Digitized in 2006
by
Thrinaina Informatics Ltd, Secunderabad, A.P., India.
(http://www.thrinaina.com)

From the original owned by
Sundarayya Vignana Kendram
and its partner Institutions

as part of the
British Library Endangered Archives Programme
supported by the
Lisbet Rausing Charitable Fund

Except for individual research purpose
any reproduction should be made with
written permission from the

Sundarayya Vignana Kendram,
1-8-1/B/25/A, Bagh Lingampally, Hyderabad - 500 044
Andhra Pradesh, India

COPYRIGHT STATEMENT

The copyright laws of the United States (Title 17, United States Code) and of India (Copyright Act of 1957) govern the making of photocopies or other reproductions of copyrighted material including foreign works under certain conditions. In addition, the United States extends protection to foreign works by means of various international conventions, bilateral agreements, and proclamations.

Under certain conditions specified in the laws, libraries and archives are authorized to furnish a photocopy or other reproduction. One of these specified conditions is that photocopy or reproduction is not to be used for any purpose other than private study, scholarship, or research. If a user makes a request for, or later uses, a photocopy or reproduction for purposes in excess of "fair use," that user may be liable for copyright infringement.

These institutions reserve the right to refuse to accept a copy order if, in their judgment, fulfillment of the order would involve violation of the copyright laws of the United States or India.

సీతారామయ్య, కె.

ప్రకృతి శాస్త్రముల ప్రథమపాఠములు

చెన్నపట్టణము, 1910.

Record no. 13

Sītārāmayya, Ke.

Prakṛti śāstramula pradhamapāṭhamulu

Cennapaṭṭaṇamu, 1910.

Record no. 13

SUNDARAYYA VIGNANA KENDRAM
1-8-1/B/25/A, Bagh Lingampalli
Hyderabad – 500 044, Andhra Pradesh, India

Bibliographic Record Target

సీతారామయ్య, కె.
ప్రకృతి శాస్త్రముల ప్రథమపాఠములు / కె. సీతారామయ్య ; సంపాదకుడు కె.వి. లక్ష్మణరావు. - చెన్నపట్టణము : [విజ్ఞానచంద్రిక], 1910.
Various pagination :ill., port. ;18 cm.
Record no. 13

Sītārāmayya, Ke.
Prakṛti śāstramula pradhamapāṭhamulu / Ke. Sītārāmayya ; sampādakuḍu Ke.Vi. Lakṣmaṇarāvu. - Cennapaṭṭaṇamu : (vijñānacandrika), 1910.
Various pagination :ill., port. ;18 cm.
Record no. 13

35 mm microfilm
Image placement: IA (IIA) IB IIB Date filming began:

జ్ఞానచంద్రికా గ్రంథమాల.

ప్రకృతిశాస్త్రముల

ప్రథమపాఠములు.

గ్రంథకర్త

[illegible] రామయ్య, బి. ఏ., ఎల్. టి.

విజ్ఞానచంద్రికా గ్రంథమాల.

ఈ పేరుతో సంవత్సరమునకు నాలుగు వచన గ్రంథములు ప్రకటింపబడును. ఇంగ్లీషు రానివారికి ఆభాషలోగల జ్ఞానమును తెలుగుమూలమున నేర్పుటయే యీగ్రంథమాల యుద్దేశము.

ఇదివరకు ప్రకటింపబడిన గ్రంథములు.

పేరు.	చందాదారులకు.	ఇతరులకు.
1 అబ్రహాములింకను	0-8-0	0-12-0
2 హిందూమహాయుగము (Hindu Period)	0-11-0	1-0-0
3 జీవశాస్త్రము (Biology)	1-0-0	1-8-0
4 రాణీసంయుక్త. (అద్భుతనవల)	0-9-0	0-12-0
5 మహమ్మదీయమహాయుగము	1-2-0	1-8-0
6 పదార్థవిజ్ఞాన శాస్త్రము (Physics)	0-14-0	1-5-0
7 రసాయనశాస్త్రము (Chemistry)	0-13-0	1-4-0
8 ఆంధ్రులచరిత్ర	1-0-0	1-4-0
9 విమలాదేవి. (విచిత్రమైననవల.)	0-13-0	1-2-0
10 కలరా.	0-4-0	0-6-0
11,12,13 ప్రకృతిశాస్త్రముల ప్రథమపాఠములు.	1-2-0	1-10-0

N. B. ఇందు 2, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, మాత్రమే సిద్ధముగనున్నవి. మిగిలినవి పునర్ముద్రణములగుచున్నవి. ఈపైవెలలలో చందాదారులు పోస్టేజినియ్యనక్కరలేదు. ఇతరులు పోస్టేజి భరించవలెను. శాశ్వతపు చందాదారులనగా మేముప్రచురించు గ్రంథములన్నియు కొనుటకు నొప్పుకొనువారు. అట్టివారికి 100 పేజీలకు 0-4-0 లచొప్పున వెలకట్టి ప్రతి పుస్తకము వి. పి. గాపంపి సొమ్ము వసూలుచేసి కొనబడును. వెనుకటిగ్రంథములన్నియు గొనువారు 0-4-0లు, ముందుప్రచురించునవిమాత్రము గొనువారు 1-0-0 ప్రవేశరుసుముక్రింద చెల్లించవలెను. మాగ్రంథములన్నియు చక్కని క్యాలికోతో బైండుచేయబడి పెక్కుబొమ్మలతో ముద్దులు మూటగట్టుచుండును.

ఆ. లక్ష్మీపతి, బి. ఎ. ఎం. బి. సి. ఎం.

మేనేజరు. విజ్ఞానచంద్రిక చింతాద్రిపేట - మద్రాసు.

హిందూ మహాయుగము.

(HINDU PERIOD.)

నాలుగవ కూర్పు. క్యాలికో బైండు.

250 పుటలు - 15 పటములు.

మన పూర్వుల రాజ్యవిస్తారంబును, అప్రతిమ శౌర్యంబును, అకలంక స్వదేశభక్తియు, బుద్ధివైభవంబును దెలిసికొనగోరు వారీగ్రంథము తప్పక చదువవలయును. ఇట్టి గ్రంథము తెలుగున నిదివర కెవ్వరును నెన్నడు వ్రాయలేదు.

ఇందు మిక్కిలి పురాతనకాలమునుండి మహమ్మదీయ ప్రభుత్వము వరకు జరిగిన హిందూదేశచరిత్రమంతయు సంగ్రహముగ వ్రాయబడినది.

చంద్రగుప్తుడను మగధరాజు, విలవాయకురుడను ఆంధ్రరాజు, కుమారగుప్తుడను కనౌజ్ రాజు, విక్రమాదిత్యుడను ఉజ్జయనీరాజు మొదలగు ఆర్యభూసత్పుత్రు లనేకులు వారి వారి కాలములందు హూణ (Huns) శక, యవనాది పరరాజుల నోడించి శాశ్వతకీర్తి జెందిన సంగతు లీగ్రంథములో నెంతయు వీరరసపూరితముగ వర్ణింప బడినవి. బుద్ధ, అశోక, కనిష్క, శ్రీహర్ష, కాళిదాస, భవభూతి, నన్నయ, తిక్కన మొదలయిన మహనీయుల పవిత్రజీవితములు శ్రద్ధతో వ్రాయబడినవి.

ఇది యసంఖ్యచరిత్ర గ్రంథావలోకనముచేసినట్టియు, ఇంగ్లీషుసంస్కృతాంధ్ర మహారాష్ట్రి హిందీత్యాదిభాషాకోవిదు లగునట్టియు, కే. వి. లక్ష్మణరావు, ఎం, ఏ. గారిచే రచింపబడినది. నాలుగు కూర్పులు పడుటయే దీని శ్రేష్ఠతను జాటుచున్నది. 1911 సం॥ జూన్ నెలయంతమందు జరుగబోవు విజ్ఞానచంద్రికా పరిషత్తుకు పఠనీయగ్రంథముగా నిర్ణయింప బడినది.

వెల మా చందాదారులకు అంచెకూలితో	రూ.	0	11	0
ఇతరులకు అంచెకూలిగాక	రూ.	1	0	0

దీనినిగూర్చి శ్రీ ఆనరబిల్ బొబ్బిలిమహారాజాగా రిట్లు వ్రాయుచున్నారు.—

...“ మరచిన యంశములు జ్ఞప్తికి వచ్చుటయే గాక, అనేక క్రొత్త విషయములను తెలుసుకొని నిండుగ నానందించితిని. దీనివెల బహుస్వల్పముగా నున్నందున జదువనేర్చిన ప్రతివారును దీనిని జదువుట మంచి దని నాయభిప్రాయము.”

మేనేజరు, విజ్ఞానచంద్రిక, చింతాద్రిపేట, మద్రాసు.

క్రొత్తనవల ! అత్యద్భుతమైననవల !! రంగుపటములుకలది !!!

విమలాదేవి.

—:*:—

ఇది రాజపుత్రస్థాన చరిత్రవిషయిక నవల. ఔరంగజేబునకు బ్రతిస్పర్థియైన రాజసింహుని యొక్కయు, అతనిభార్యయగు విమలాదేవి యొక్కయు శౌర్యము, ధైర్యము, మతాభిమానము మొదలయిన వింద జక్కగ బ్రదర్శింపఁబడినవి. ఔరంగజేబుయొక్క యంతఃపురములోని చిత్రవిచిత్రములయిన వ్యవహారములును, ఆతని పట్టమహిషియగు ఉదయపురికిని, చెలెలగు రోష్నారు కునుగల మచ్చరమును, కాబూలు దేశమునకు భర్తవెంటపోయిన చంద్రావతి దేవియొక్క పవిత్ర చరిత్రమును ఇందిరాదుర్గాదాసుల రాజభక్తియు, దేశభక్తియు, ధర్మాసక్తియు, గోలకొండ లోని యక్కన్న మాదన్న గారివైభవమును, ఆబూ పర్వతమువిూఁది యచలేశ్వర మందిరములోనున్న వైకుంఠయోగిచేసిన యద్భుతకృత్యములును మిక్కిలి రమ్యముగ వర్ణింపఁబడినవి. కథాసందర్భము (Plot) అత్యద్భుతము. ఖయిబర్ కనుమ, ఆరావలీపర్వతారణ్యశోభ మొదలయిన వర్ణనలు అశ్రుతపూర్వములు. 320 పుటలు. ఇందు వర్ణనలను అనుసరించిన హాఫ్టోన్ పటములు, గొన్ని పెక్కురంగులతో నిజమైన మనుష్యులవలెనే యుండునట్టి పటములు ఉండును. ఇట్టి సర్వాంగసుందరమైననవల యిదివరకు తెలుగులో బ్రకటింపఁబడలేదని చెప్పవచ్చును.

ఇది శ్రీయుత బాలకవి భోగరాజు నారాయణమూర్తిగారిచే రచింపబడినది.

చందాదారులకు అంచెకూలితో	...	...	0 13 0
ఇతరులకు అంచెకూలిగాక	...	...	1 2 0

మేనేజరు, విజ్ఞానచంద్రిక, చింతాద్రిపేట, మద్రాసు.

కె. సీతారామయ్య, బి. ఏ., ఎల్. టి.

Vignana Chandrika Series.

EDITED BY

K. V. LAKSHMAN ROW, M. A.

Natural Science Primers.

1. Zoology. 2. Botany.

3 Physiology.

BY

K. SITARAMAIYA, B.A., L.T.

Madras Christian College.

Madras:

1910.

Copyright Registered.]

[Rs. 1-10-0.

ROYAL PATRONS:

THE HON. THE MAHARAJAH OF BOBBILI, K.C.I.E.
THE RAJA OF PITHAPURAM.
THE RAJA OF MUNAGALA.

3863

Printers:

[ZOOLOGY] .. ANANDA PRESS.
BOTANY AND PHYSIOLOGY .. EDWARD PRESS.

విజ్ఞానచంద్రికా గ్రంథమాల 11, 12, 13.

సంపాదకుఁడు.

కె. వి. లక్ష్మణరావు, ఎం. ఏ.,

ప్రకృతిశాస్త్రముల

ప్రథమపాఠములు.

౧. జంతుశాస్త్రము. ౨. వృక్షశాస్త్రము.
3. శారీరశాస్త్రము.

ఇవి

కె. సీతారామయ్య, బి. ఏ., ఎల్. టి.,
(సైయన్సు టీచరు, మద్రాసు క్రిస్టియన్ కాలేజీ)
గారిచే రచియింపఁబడినవి.

చెన్నపట్టణము.

1910.

కాపిరైటు. వెల. 1 10 0.

1 జంతుశాస్త్రమును, 2 వృక్షశాస్త్రమును, 3 శారీరశాస్త్రములనుగూర్చి వ్రాసి మా కొసంగిరి. వీరు బి. ఎ., ఎల్. టి. పరీక్షనిచ్చి మన రాజధానిలోని గొప్ప కలాశాలలలో నొకటియగు మద్రాసు క్రిస్టియన్ కాలేజిలో నుపాధ్యాయులుగనుండి మిక్కిలి యనుభవము గలవారు. అట్టి వారీ గ్రంథమును రచించియున్నప్పుడు దీని యోగ్యతనుగూర్చి మేము వేరుగ వ్రాయనక్కఱలేదు. చదువరులే గ్రహించి మా మండలికి పూర్వమువలెనే తమతమ ప్రోత్సాహమును జూపెదరు గాక!

సంపాదకుడు.

౧. జంతుశాస్త్రము.

PREFACE.

IT is a well-known fact that the mother-tongue is the best medium for imparting knowledge to the younger minds. During the last few years there have been praiseworthy attempts on the part of our countrymen to make scientific learning accessible to the people by publishing books on scientific subjects in the vernaculars. Introductory primers free from technical words as far as possible, written in a simple and easy style with copious illustrations, will not only create an interest in the subject and act as an incentive to further study of the subject, but will arouse the reader's powers of observation and reasoning. It is with this idea that we have published the science primers of which this is one. The other primers published are about Botany, Physiology, Physics, Chemistry and Physical Geography. These are not abridgements or translations of any English primers. They are written in a simple and popular style with several references to the facts of daily life; and when the beauties of nature which people pass by are brought to their notice, they cannot but enjoy and admire them. Their interest is awakened and their powers of observation are developed.

For the first time in the History of Education in Southern India a laudable attempt has been made by the Educational Department to give a

corrective to the speculative side of the Indian mind by insisting on lessons on natural objects being given to the children in Elementary Schools to develop their powers of observation and reasoning.

Much depends on the teacher. He must not use any text-book in the class. He must collect a large number of examples from daily life with reference to the locality in which he lives and present them to his pupils in an interesting manner. The teacher must take care not to try to impart too much to his pupils by calling their attention to several minute details which may interest a mature mind, but only confuse and upset a tender one. In this direction these books will, it is hoped, be of use to him as they will enable him to know clearly what facts he can safely undertake to make the pupils observe. To help the teacher in his work we have designed special note-books with full instructions as to their use; and these, we hope, will be of great help to him.

Headmasters of the Secondary Schools will be doing a service to the pupils of the lower forms by introducing the teaching of Elementary Science in the vernacular in their Schools; they will thus, make their course in the higher classes easier and will give an impetus to the Study of Science in this country.

Everyone that undertakes to publish books on scientific subjects in the vernaculars has a duty which he owes to the subject as well as to the language as regards the selection of vernacular translations for technical words. A writer should not

use vernacular words as he pleases, for this is sure to create confusion. It is advisable that he should use such words as have already been in use although they may not be scientifically appropriate, for example, బొగ్గుపులుసువాయువు for carbon dioxide and ప్రాణవాయువు for oxygen. In other cases he should as far as possible take up the words used by previous writers. In case he has occasion to use, for the first time, a vernacular word for a technical term he should take special care that it is simple, accurate and suggestive. It is confusing that several new vernacular terms for the same object should come into existence. Again, if a scientific term cannot be properly expressed in the vernacular a mere transliteration of the word may be used with advantage. No doubt vernacular words are always preferable, but when an easy and proper vernacular word cannot be found for any scientific term, it would not be advisable to coin some difficult vernacular word, which would be as strange as the English word and perhaps require even more explanation to the beginner.

My thanks are due to the several authors, a persual of whose books has greatly helped me in the preparation of this primer.

MADRAS, 25*th June* 1910. } K. SITARAMAIYA.

CONTENTS.

	PAGE.
Animal, Vegetable & Mineral Kingdoms.	1
Vertebrates	3
Invertebrates	5
Mammalia	7
The Cat	16
The Cat Family	22
The Dog	29
The Dog Family	37
The Cud-chewing Animals—The Cow, etc.	41
The Horse	50
Monkeys	60
The Bat	66
Birds	71
Reptiles—Snakes	93
The Frog	101
Fishes	109
Insects	120
The Spider	129
Silk—The Silk Worm	133
Ivory—The Elephant	138
The Whale &c.	142

విషయసూచిక.

	పుట
జంతువర్గము, వృక్షవర్గము, ధాతువర్గము ...	1
వర్టిబ్రేటుజాతి	3
ఇన్వర్టిబ్రేటుజాతి	5
మమ్మేలియాజాతి	7
పిల్లి	16
పిల్లికుటుంబము	22
కుక్క	29
కుక్కకుటుంబము	37
నెమరువేయుజాతి—ఆవు	41
గుఱ్ఱము	50
కోతులు	60
గబ్బిలము	66
పక్షులు	71
సరీసృపములు-పాములు	93
కప్పలు	101
చేపలు	109
కీటకములు	120
సాలీడు	129
పట్టుపురుగు	133
ఏనుగు—దంతము	138
తిమింగిలము	142

జంతుశాస్త్రము.

[Zoology.—జుఆలజీ.]

ఈ ప్రపంచమందలి సమస్తపదార్థములు 1. జంతువర్గము, 2. వృక్షవర్గము, 3. ధాతువర్గము అని మూడువర్గములుగా శాస్త్రవేత్తలచే భాగింపబడియున్నవి. వర్గము అనగా సమూహము. మనుష్యులు, చతుష్పాత్తులు, పక్షులు, చేపలు, సరీసృపములు, కీటకములు మొదలగునవి అన్నియు జంతువర్గములోనివి. చెట్లు, చేమలు, పొదలు, గడ్డి, నాచు, పాకుడు మొదలగునవి వృక్షవర్గములోనివి. భూమినుండి త్రవ్వితీయబడు రాళ్లు. ఇసుక, మన్ను, లోహములు మొదలగునవి ధాతువర్గములోనివి.

[ఈ క్రింద చూపబడినట్లు పదార్థములను వర్గములుగా వేఱుపఱచునట్లు చేయవలయును.]

పిల్లి, గుఱ్ఱము, బంగారము, చీమ, సీమసున్నము, కంది, చేప, ముల్లంగి, ఆవు, తేలు, ఉప్పు, కాకి, వెండి, చింతకాయ, సంపంగి, ఒంటె, ఆవాలు, డేగ, కొబ్బెర, నల్లి, గంధకము, మిరియము, పావురము, శొంఠి, పాదరసము, ఏనుగు, తుత్తనాగము, వరి, ఇనుము, కుక్క, జొన్న, జామ, కోడి, అత్తి, రాగి, అభ్రకము, గన్నేరు, గులక, చెఱకు, సున్నము, సురేకారము, కాకర, ఇసుక.

జంతువర్గము:—పిల్లి, గుఱ్ఱము, చీమ, చేప, ఆవు, తేలు, కాకి, ఒంటె, డేగ, నల్లి, పావురము, ఏనుగు, కుక్క, కోడి.

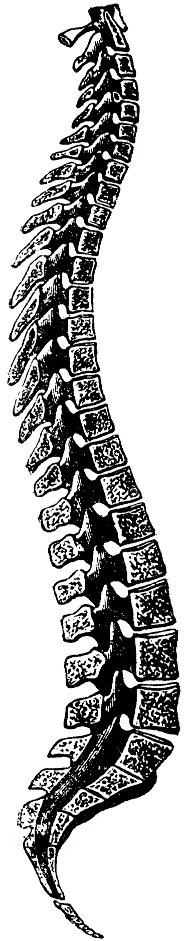
వృక్షవర్గము:—కంది, ముల్లంగి, చింతకాయ, ఆవాలు, కొబ్బెర, వరి, జొన్న, జామ, అత్తి, మిరియము, శొంఠి, గన్నేరు, చెఱకు, కాకర.

ధాతువర్గము;—బంగారము, సీమసున్నము, ఉప్పు, వెండి, గంధకము, ఇనుము, పాదరసము, తుత్తనాగము, రాగి, అభ్రకము, గులక, సున్నము, సురేకారము, ఇసుక.

పైన ఉదహరించిన మూడువర్గములలో మొదటిదియైన జంతువర్గమును మరల రెండుజాతులుగ విభజించియున్నారు. వీనిలో మొదటిదానికి వర్టిబ్రేటుజాతి అనియు, రెండవదానికి ఇన్వర్టిబ్రేటుజాతి అనియు పేర్లు. వర్టిబ్రేటు అనగా వెన్నెముక గలది యని అర్థము. ఇన్వర్టిబ్రేటు అనగా వెన్నెముక లేనిది అని అర్థము. మనకు ఉన్నట్లె కొన్నిజంతువులకు వీపుమధ్యముగుండ తలపుఱ్ఱెనుండి ముడ్డివరకు ఎముకలబారు వ్యాపించి ఉండును. దీనినే వెన్నెముకఅనియు వెన్నుపూస అనియు చెప్పుచున్నాము.

వెన్నెముక. (బాక్ బోన్.)

వెన్నెముక అనునది ఒక్కఎముకకాదు. పూసఎముక లనబడు పెక్కు చిన్న ఎముకలచేరికవలన ఏర్పడినది. ఇవి దారమునందు పూసలు ఒకదానిపైమఱియొకటి గ్రుచ్చబడిన విధమున అమర్పబడి యున్నవి. దీనిలోని చిన్న ఎముకలన్నియు చాలగట్టిపై ఒకటితోనొకటి కూర్పబడియున్నను వెన్నెముక ఏవైపునకయినను వంగగలిగియుండును. మనుష్యులకు పసితనమందు ఇవి 33 ఉండి పెద్దవెరిగిన పిమ్మట క్రిందిభాగమందుండు ఎనిమిది చిన్నఎముకలును ఒక్కటిగా కలిసిపోవును గాన ఇరువదియాఱు మాత్రమె వేర్వేరుగా కనబడుచుండును.



1. (మనుష్యుల వెన్నెముక.)

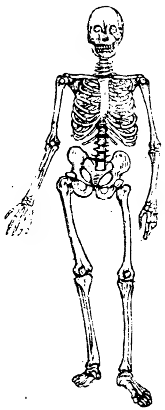
ఈ చిన్నఎముకలు ఒక్కొక్కదానికిని పూసలకున్నట్లుగా మధ్య ఒకరంధ్రము గలదు. ఇవి అన్నియు ఒకదానిపై నొకటి అమర్పబడినందున ఒక్కటేఎముకవలె నుండునువీనిపొడుగునను ఒకకాలువవలె త్రోవ ఏర్పడియుండును. (ఈ కాలువయొక్క ఉపయోగములు శరీరశాస్త్రమునందు వివరింపబడి యున్నవి.) వెన్నెముకయందుండు చిన్నఎముకల సంఖ్య కొన్నిజంతువులయందు హెచ్చుగాను, కొన్నిటియందు తక్కువగాను ఉండును. అన్నిటికంటె సర్పములకు హెచ్చుగా నుండును. వీని వెన్నెముకయందుండు చిన్నఎముకలసంఖ్య100 మొదలుకొని 400 వఱకు నుండును. ఈ ఎముకలయొక్క చిత్రమైన నిర్మాణమువలన మనవలెనే వెన్నెముకజాతిలో చేరిన జంతువులన్నియు తమ మెడలను, వీపులను త్రిప్పుటకును, వంచుటను శక్తిగలిగియున్నవి.

వర్టిబ్రేటుజాతి. (వెన్నెముకగలవి.)

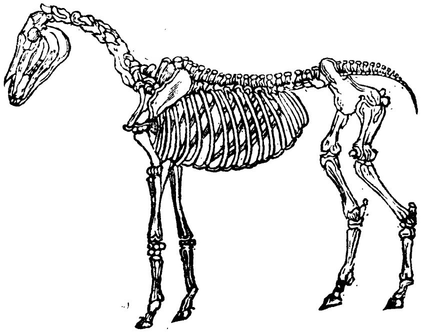
వర్టిబ్రేటుజాతి (వెన్నెముకజాతి) లో చేరిన జంతువులు అయిదు తరగతులుగ విభజింపబడి యున్నవి:—1. మమ్మేలియా అనగా పిల్లలకు పాలిచ్చి పెంచు జంతువులు. 2. పక్షులు. 3. సరీసృపములు. 4. కప్పలు 5. చేపలు. ఈ అయిదుతరగతుల జంతువులకును అస్థిపంజరములు గలవు.

ఈ అస్థిపంజరములను జూచి ఇవి ఏజంతువులో నీవు సులభముగా కనుగొనగలవు. ఆయాజంతువులయొక్క రూపములు

అస్థిపంజరములు.

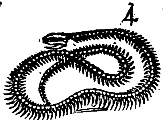


మనుష్యునిది.

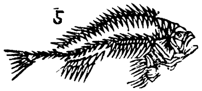


గుఱ్ఱము.

పక్షి.



పాము.



చేప.

వానివాని అస్థిపంజరములకు తగినట్టుగ ఏర్పడియున్నవి. మనుష్యులు, చతుష్పాత్తులు, గబ్బిలములు, తిమింగిలములు మొదలగునవి మమ్మేలియా తరగతిలోనివి. పక్షులు, సరీసృపములు, కప్పలు, చేపలు వీనికి అండజములని పేరు. అండజములనగా గ్రుడ్డునుండి పుట్టునవి. పక్షులు గ్రుడ్లుపెట్టి పిమ్మటవానిని పొదిగి, పిల్లలనుచేసి అవి పెద్దవై తమకుతాము ఆహారము సంపాదించుకొన గలిగినంత

వఱకు తల్లులే ఆహారముసంపాదించి, నోటగఱచి తెచ్చి, నోటికందించి పిల్లలను పోషించుచుండును. సరీసృపములు, కప్పలు, చేపలు ఈ మూడును గ్రుడ్లను పెట్టునేగాని పక్షులవలె వానిని పొదిగి పిల్లలను జేయుటగాని, పిల్లలయిన తరువాత వానిని పోషించుటగాని లేదు. ఇవి ఎట్లుపిల్లలగునో, ఎట్లు పోషింపబడునో రాబోవు పాఠములందు తెలుపబడును. వెన్నెముకలుగల ఈ అయిదుతరగతుల జంతువులలో మొదటి రెండుతరగతులును (అనగా మమ్మేలియా తరగతి), పక్షులు ఇవి వెచ్చనిరక్తము కలిగియుండును. సరీసృపములు, కప్పలు, చేపలు ఈమూడును చల్లనిరక్తము గలవిగనుండును.

ఇన్వర్టిబ్రేటుజాతి. (వెన్నెముక లేనివి.)

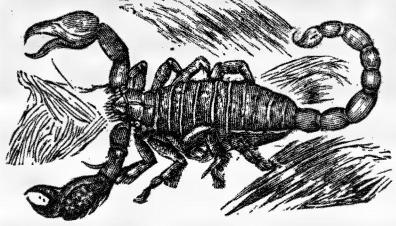
వెన్నెముక లేని జంతువులన్నియు ఇన్వర్టిబ్రేటు జాతిలో చేరినవి:- నత్త, జలగ, తేలు, నల్లి, చీమ, దోమ మొదలగునవి. వీనికి అస్థిపంజరముగాని, తలపుఱ్ఱెగాని, మెదడుగాని ఉండదు. ఇంతేగాక ఈ రెండు జాతులకును మఱికొన్ని భేదములు గలవు.

ఇన్వర్టిబ్రేటుజాతిలో చేరిన జంతువులు సాధారణముగ మూడుతరగతులుగా విభజింపబడియున్నవి; 1. కండ గలిగి మృదువుగానుండు జంతువులు: నత్తలు మొదలగునవి ఈతరగతిలో చేరినవి. 2. కీళ్లుగలవి: పీత, రొయ్య, తేలు, మిడుత, పట్టుపురుగు, తేనెయీగ, చీమ, నల్లి, దోమ, పేను, రామబాణము మొదలగు క్రిమికీటకాదులు ఈతరగతిలో చేరినవి. 3. నక్షత్రాకారముగలిగి చక్రమువలె నుండునవి మూడవతరగతిలోనివి.

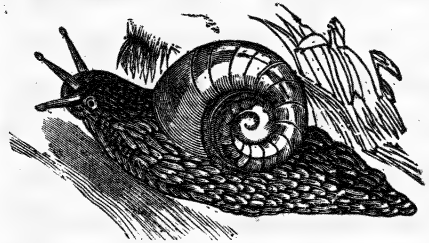
వెన్నెముకగల జంతువులకును వెన్నెముకలేనివానికిని గల ఇతరభేదములు:

విషయములు.	వెన్నెముకగలవి.	వెన్నెముకలేనివి.
నెత్తురు.	(a) ఎఱ్ఱగానుండును (b) వెచ్చగానుండును	రంగులేక యుండును. చల్లగానుండును.
నోరు.	(a) దౌడలుండును (b) నములునపుడు దౌడలు క్రిందికి పైకి ఆడును.	సాధారణముగా దౌడలుండవు. దౌడలున్నను వీనికి పార్శ్వచలనమే గాని, క్రిందికి పైకి చలనము లేదు.
శ్వాసించుట.	(a) శ్వాసకోశములు గలవు. (b) శ్వాసమును నోటిగుండను ముక్కుగుండను తీసికొనును.	శ్వాసకోశములు లేవు. శరీరముమీదనుండెడు గాలి గొట్టములగుండ శ్వాసించును.
కాళ్లు, చేతులు.	రెండుకాళ్లు రెండుచేతులు లేక నాలుగు కాళ్లు, రెండుకాళ్లు రెండుఱెక్కలు, పొలుసులు మొ॥	సాధారణముగా 6 కాళ్లు, కొన్నిటికి 8 యును, కొన్నిటికి 10 యును ఉండును. పురుగులనేకములకు రెండు జతల ఱెక్కలుండును.
రూపభేదము.	పుట్టినప్పుడు ఏరూపమో చచ్చువఱకు ఆరూపముతోనేయుండును.	కొన్ని నాలుగుఅవస్థలుగలిగి ప్రతిఅవస్థయందును రూపము మాఱుచుండును.

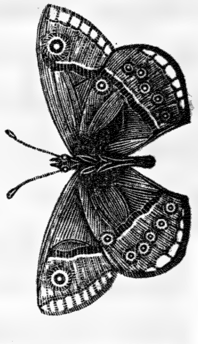
వెన్నెముకలేని జంతువులు.



7 తేలు.



8. నత్త.



9. కీటకము.

మమ్మేలియాజాతి.

మమ్మేలియా జాతిలోచేరిన జంతువులన్నియు పిల్లలకు పాలిచ్చి పెంచును. ఈజంతుసమూహములో ముఖ్యమైనది మనుష్యజాతి. చతుష్పాత్తులు, గబ్బిలములు, తిమింగిలములు మొదలగునవి తక్కినవి. చతుష్పాత్తులనగా నాలుగుపాదములుగల జంతువులు. వీనిలో కొన్ని మాంసభక్షకములు. అనగా మాంసమును తిని బ్రదుకునవి. తక్కినవి శాకభక్షకములు. అనగా ఆకులను అలములను తిని బ్రదుకునవి.

చతుష్పాత్తులు:—చతుష్పాత్తుల పైరూపము మనము సాధారణముగా చూచినపక్షమున, ప్రాణులన్నిటిలోను అవి చాలా వఱకు మనుష్యులను పోలియున్నవని చక్కగా తెలియవచ్చును.

ఆ మృగములను వెనుకకాళ్లు రెంటిమీఁద మాత్రము నిలువబెట్టి అట్లే నడవ వాడుకచేయించిన పోలిక ఇంకను ఎక్కువగా కనబడును. ఇట్లు నిలువబెట్టినయెడల అవియును వికారరూపము గల ఒకవిధమైన మనుష్యులుగా తోఁచునేకాని వేఱువిధముగా తోఁచదు.

చతుష్పాత్తుల లోపలినిర్మాణమును చక్కఁగా పరిశీలించినఎడల వానికిని మనకును గల పోలిక ఇంకను చక్కఁగా తెలియును. కడమ అల్పప్రాణుల కన్నిటికిని లేని కొన్ని స్వాతంత్ర్యములు వానికి మనవలెనే ఉన్నవనుటను మనము కనుగొనవచ్చును. పిల్లలను ప్రాణముతో కనుటచేత, అవి మనవలెనే పక్షులకంటె హెచ్చైనవిగా నున్నవి; శ్వాసాశయముగుండ ఊపిరి విడుచుట వలన, అవి మనవలెనే జలజంతువులకంటె ఎక్కువైనవిగాను న్నవి; రక్తనాడులగుండ ఎఱ్ఱనిరక్తము దేహమందు వ్యాపించునట్టి స్వభావము గలవిగా నుండుటచేత మనవలెనే పురుగుబుట్ర మొదలగు వానికంటె మేలయినవిగా నున్నవి. శరీరమంతయు వెండ్రుకలచే కప్పబడియుండుటచేత మనవలెనే అవియును నానా విధ ఇతర ప్రాణులకంటె మేలయినవిగ నున్నవి.

నాలుగుపాదములు గలజంతువులు లోకములో పలువిధములుగా నుండినను అవియవి వానివానిస్థితికి తగిన అవయవనిర్మాణము గలిగియున్నవి. ఎంతవికారమైన అవయవములుగల ప్రాణిగానుండినను దానిదాని స్వభావమునకు తగినట్లు సుఖము అనుభవింపతగినదిగా అవయవసన్నివేశము కలిగియున్నవిగాని అట్లు లేనిజంతువు ఒక్కటైనలేదు. కొన్ని అవయవములను పరిశీలించిన యెడల దీనివాస్తవ్యము సులభముగా తెలియగలదు.

చతుష్పాత్తుల ముఖములు:—ముఖములు వేఱువేఱువిధముగా నేర్పఱుపబడి యున్నను, అవి జీవింపవలసిన విధమునకు అనుగుణముగానే ఏర్పఱుపబడియున్నవి. కొన్నిటికి కూచిగానుండును; ఇందువల్ల భూమిలోనుండు ఆహారమును పెల్లగించి ఎత్తి తినవచ్చును. కుక్కలు మొదలగు కొన్ని జంతువులకు తల నిడుదగా నున్నది. దీనిచే ఘ్రాణేంద్రియముయొక్క నరములకు విశేషించి తావుకలుగుటవలన వాసనపట్టి ఆహారము సంపాదించుకొనుట వానికి సులభముగా నున్నది.

తలలు:—సింహము మొదలయిన జంతువులకు తల చిన్నదిగ నుండి దృఢముగానుండును. ఇందుచే వానిదవుడలకు మిక్కిలిబలము గలిగి పోట్లాడ మిగులఅనుకూలముగ నుండును. కసవుతినునట్టి నాలుగుకాళ్లజంతువులకు, తేలికగా వంగి కసవు మేయుటకును, పైకిఎత్తుటకును, అనుకూలముగా వెన్నెముకతో చేరిన ఒకపెద్దగొంతెముకలో తల అమర్పబడియున్నది. ఇందువల్ల ఆ జంతువులు తమతలలను ఎంతసేపు ఎత్తుకొనియున్నను, వంచుకొనియున్నను వానికి ఎంతమాత్రము కష్టముగానుండదు.

కాళ్లు:—కొన్ని జంతువులకాళ్లు మిక్కిలి తేలికగా ఉపయోగపఱచుకొనుటకు వీలు లేకుండ వాని గొప్పదేహమును మోసికొనియుండుటకుగానే నిర్మింపబడినవిగానున్నవి. ఏనుగు మొదలగువానికాళ్లు ఇటువంటివే. అవి సన్నగానుండెనేని వాని గొప్పదేహమును మోయజాలకపోవును. త్వరగాపరుగెత్తుటకు తగినట్లు తేలికగానుండునేని, అవి ఇతరజంతువులను ఆహారమునకుగా పరుగెత్తి తఱిమిపట్టుకోవలసినది లేదుగనుకను, మిక్కిలి బలముగలవైనందున మఱియొకదానికి భయపడి పరుగెత్తవలసి

నది లేదుగనుకను అవి ఉపయోగములేనివై పోవును. కుందేలు జింక మొదలయినవి పరుగెత్తి దాగుకొనవలసినవి గనుక వాని కాళ్లు త్వరగా పరుగెత్తుటకుగానే సన్నగా చులుకుగలిగియుండు నట్లు నరములతో చేయబడియున్నవి. లేనిపక్షమున అవి మాంస భుక్కులకు ఆహారమై అతిశీఘ్రకాలములో ఆజాతియె లేకుండ నిర్మూలమైపోవును. ఇతరజంతువులను చంపియే జీవించునట్టి ఘాతుకజంతువులయొక్క కాళ్లు అంపములవలెనుండు గోళ్లను గలవై యున్నవి. శాంతముగా జీవించు జంతువులకాళ్లు ఒక్కొక సమయములో తమ్మును కాపాడుకొనుటకు అనుకూలములయిన గొరిజలుగలవిగా నున్నవి. ఇందువల్ల అవి చాలదూరము అడవులలోను, కొండలలోను తేలికగా తిరుగుటకు శక్తిగలవై యున్నవి.

పండ్లు:—వానిపండ్లు అవి తినెడియాహారమునకు తగినరీతిని ఏర్పాటుపబడియున్నవి. మాంసాహారముగల ప్రాణులపండ్లకును, ధాన్యాదులభుజించి జీవించుప్రాణులపండ్లకును చాలభేదము గలదు. ధాన్యజాతులను తిను ప్రాణులపండ్లు ముందుప్రక్క ఆహారమును కొఱుకుటకు అనుకూలముగాను కఱుకుగాను ప్రక్కలలో దానిని మెదుగునట్లు నములుటకు అనుకూలముగా వెడలుపుగాను ఏర్పాటుపబడియున్నవి. మాంసముతినువానిపండ్లు కొనలలో ఈటెవలె పదునుగలవై ఒకవస్తువును పట్టుకొనుటకేఉపయోగమైనవిగానున్నవి. ధాన్యపుదినుసులను భుజించుజీవులపండ్లు తిరుగలికిసమానములనియు, మాంసమునుతినుపండ్లు ఈటెకుసమానములనియు చెప్పవచ్చును. సకలప్రాణులకును పండ్లపైతట్టు మాత్రము ఒకపరిమితి గలిగియుండదు; నోరుమూయునపుడు పైపండ్లును క్రిందిపండ్లును చక్కగాకలిసికొనునట్లు నడుమ

నడుమ వానికి కావలసినసందులును, వంపులును గలిగియున్నవి. ఇట్లు మిట్టపల్లములుగానుండుటవల్ల ఆహారమును నములుటకును మిక్కిలి అనుకూల్యము గలదు. వయస్సు కానుకాను ఆతావులన్నియు కక్కుమాఱి నున్నవై పోవుచున్నవి. ఇందువల్లనే వయస్సుగలవానికంటె ముసలివానికి దేనినైనను తినుటకు కాలము అధికముగ పట్టుచున్నది.

అన్నకోశములు:—సాధారణముగా ఆయాజీవి పుచ్చుకొను ఆహారముయొక్క స్వభావమునకును, ఆయాహారము దొరకువిధమునకును తగినట్లు అన్నకోశములు ఏర్పడియున్నవి. మాంసము మొదలగు అధికపుష్టి కలుగజేయదగిన ఆహారములను భుజించు ప్రాణులకు అన్నకోశము చిన్నదిగాను, దానిలోపడునట్టి ఆహారమును జీర్ణింపజేయునట్టి ఒకవిధమైన ద్రవమునుకలిగించునదిగాను ఉన్నది. వానిప్రేగులును పొట్టివిగాను, క్రొవ్వులేనివిగాను ఉండును. కాయలను, కందమూలములను భుజించువానికి అన్నకోశములు నాలుగింటికి తక్కువపడకుండ నుండును. కాబట్టియే వానిమడ్డియాహారములు ఆయా అన్నకోశములలో లెస్సగాచక్కబడి కడపట జీర్ణించుచున్నవి. ఏప్రాణికైనను ప్రేగుమాత్రము దానిదానియాహారమునకు తగినట్టు ఏర్పడియున్నది. వేనికి ప్రేగు నిడుదయో వానికి అన్నకోశమును పెద్దది; ఆహారమును అధికముగాతినును. అప్పుడపుడు దొరకినదానిని తిను అడవిమృగములకు ఆహారకోశమును చిన్నది; ప్రేగును కుఱుచగానుండును.

ఈవిధముగా చతుష్పాత్తులన్నియు అవయవనిర్మాణమందు ఒక్కవిధముగానుండక పెక్కుభేదములను గలిగియున్నవి. అయి

వను అవి కొన్నివిషయములయందు సామాన్యధర్మములు గలిగి యున్నందున వానినిచక్కగాకనుపెట్టి అట్టివానిని ఒక్కొక్క సమూహము లేక జాతిగా విభజించియున్నారు.

1. పిల్లిజాతి:—పిల్లి, సింహము, పెద్దపులి, చిఱుతపులి, సివంగి మొదలయిన జంతువులన్నియు మాంసభక్షకములు. వీనికి వాడియైన వంకరగోళ్లు ఉండును. ఇష్టమువచ్చినపుడు ఈగోళ్లను ముడుచుకొనుటకును, తిరుగ విప్పి బయటికి దీయుటకును వీనికి శక్తిగలదు.

2. కుక్కజాతి:—కుక్క, తోడేలు, గుంటనక్క, నక్క, గురుబోతు. ఇవి పిల్లిజాతిజంతువులవలెనే మాంసమును భక్షించును. గోళ్లు వాడిగా నుండును. అయితే ఇష్టమువచ్చినపుడు గోళ్లనుముడుచుకొనజాలవు.

3. గుఱ్ఱపుజాతి:—గుఱ్ఱము, గాడిద, కంచరగాడిద మొదలగువానికి కొమ్ములుండవు. చీలనిగిట్టలు గలిగి ఉండును.

4. ఆవుజాతి:—ఆవు, ఎద్దు, గేదె, కాఱెనుము, జడలబఱ్ఱె ఈజంతువులకు గిట్టలు రెండుగా చీలియుండును. ఈజాతి జంతువులన్నియు నెమరువేయును.

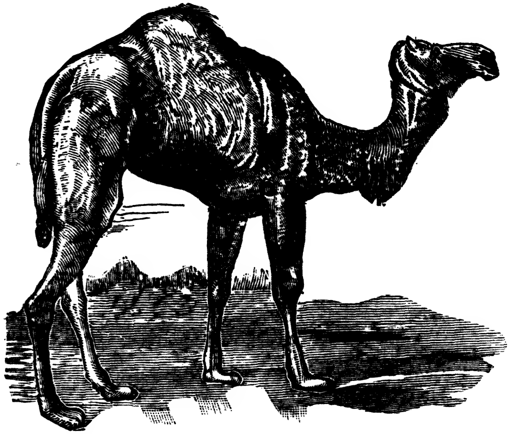
5. వేటజాతి:—గొఱ్ఱె, మేక మొదలగు ఈజాతిజంతువులకు గూడ ఆవుజాతివలెనే చీలినగిట్టలుండును. ఇవియును నెమరువేయును.

10. లేడిజాతి.

6. లేడిజాతి:—కస్తూరిమృగము, కణుజు, జింక, దుప్పి మొదలగువానికిగూడ చీలినగిట్టలుండును. వీనికొమ్ములు మిగులగట్టివి. మఱియు నవి ప్రతిసంవత్సరము ఊడిపోయితిరుగ క్రొత్తకొమ్ములు వచ్చుచుండును.

11. ఒంటెజాతి.

7. ఒంటెజాతి:—సర్వవిధములయిన ఒంటెలును ఈజాతిలో చేరును. ఈ ప్రక్కపటములో నున్నట్లు కొన్ని ఒంటెలకు రెండు మూపురములుండును. పన్నెండవ పటములోనున్నట్లు కొన్నిటికి ఒకమూపురము మాత్రమే యుండును.



12. ఒంటెజాతి.

8. పందిజాతి:—పంది, అడవిపంది, ఎలుఁగు, ఖడ్గమృగము మొదలగునవి ఈజాతిలోచేరినవి. వీనికి దట్టమైన చర్మములును, కుక్కకోఱలవంటి పొడుగుకోఱలను ఉండును.

9. ముంగిజాతి:—ముంగిస, కంపుపిల్లి, పునుగుపిల్లి, మొదలగునవి ఈజాతిలోచేరినవి. వీనిశరీరము చిన్నదిగాను, పొడుగుగాను ఉండును. వీని ప్రతిపాదమునకు మిగులవాడియైన అయిదుగోళ్లు ఉండును. ఈగోళ్లలో మొదటిది తక్కినవానితో కలిసి యుండక మనుజులబొటనవ్రేలివలెనే విడిగానుండును.

10. కుందేటిజాతి:—కుందేలు, సీమకుందేలు, ఉడుత, సీమపందికొక్కు మొదలయినవి ఈజాతిలోనివి. వీనినోటిలో కొఱుకుటకుదగిన పెద్దపండ్లు మీదరెండును, క్రింద రెండును ఉండును.

11. ఎలుకజాతి:—ఎలుక, చుంచు, అడవియెలుక ఈజాతిలోనివి.

12. ముండ్లపందిజాతి:—ఈ జాతిజంతువుల శరీరముమీద కొంతమేరముండ్లుండును.

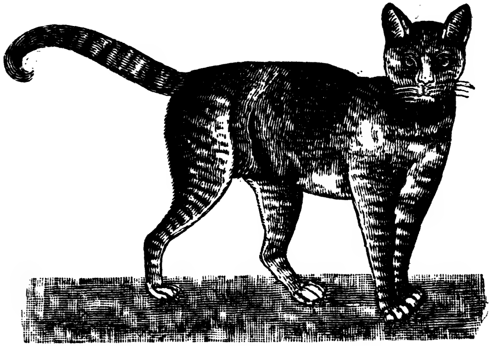
13. దేవాంగిపిల్లిజాతి.

14. భూజలచరములజాతి:—నీటికుక్క, సముద్రసింహము, మొదలయినవి ఈజాతిలోనివి.

15. కోతిజాతి:—తోకలేనికోతులుకూడ ఈజాతిలోచేరును. వీనిలోనొకదానికి వనమానుషమని పేరు. వనమానుషమనగా అడవిమనిషి. కోతులు చతుర్హస్తజంతువులు.

16. కంగారూజాతి:—కొన్నిజాతుల చతుష్పాత్తులలో ఆఁడువానికి వానిపిల్లలనుంచుకొని తీసికొనిపోవుటకు వానికడుపు క్రింద వ్రేలాడుసంచివంటిది యొకటి యుండును. ఇట్టిచతుష్పాత్తులన్నియు ఈజాతిలో చేరినవి.

పిల్లి.



13 పిల్లి.

మనయిండ్లవద్ద తిరుగుజంతువులలో పిల్లి మిగులఅందమైనది. క్రూరజాతిలో చేరినదైనను సులభముగా మచ్చికచేయబడుచున్నది. సంతోషముగలిగినపుడు మ్యావ్, మ్యావ్ అని శబ్దముచేయును. కోపముతోనున్నపుడు గుఱ్ఱుపెట్టును.

ఆహారము:—పిల్లికి మాంసము సహజమైన ఆహారము; మిక్కిలిప్రియమైనది. అయినను మనఇండ్లలో దొరకు అన్నము, పాలు, పెరుగు మొదలయిన వానినిగూడ తినుచుండును. ఎలుకలు, చిన్నపక్షులు, ఉడుతలు, తొండలు మొదలగునవి కనపడినతక్షణము వానిపైనబడి తనగోళ్లతో గ్రుచ్చి పండ్లతోచీల్చివానిని నిశ్శేషముగా భక్షించుచున్నది.

అవయవనిర్మాణము:—పిల్లి సంతోషముతో మ్యావ్ అని అరచుచు మనప్రక్కన పండుకొనియుండి అతిశాంతము, వినయము గలదానివలెనున్నను ఎలుకజాడ కనుగొనినవెంటనే రౌద్రాకారముగలదై పెద్దపులివలెచివ్వుక్కున దానిపైదుమికి దానిని నిష్కారణముగా చంపుటకు ప్రయత్నించుచున్నది. పిల్లులకు ఎలుకలు, పక్షులు, ఉడుతలు మొదలగునవి సహజమైన ఆహారముగనుక వానినిపట్టుకొనుటకును, చంపుటకును, చీల్చితినుటకును తగిన అవయవనిర్మాణము వానికి గలిగియున్నది.

పాదములు:—పిల్లిపాదములక్రిందనుండు మాంసపుకండలను జూడుము. ఇవి దిండ్లవలెనుండి పిల్లినడచునపుడును, పరుగెత్తునపుడును చప్పుడుకలుగకుండ జేయుచున్నవి. చప్పుడులేకుండ నడచుట పిల్లికి ఆవశ్యకమా? మిక్కిలి ఆవశ్యకము. ఏల? ఎలుకలు పిల్లులకంటెను వేగముగా పరుగెత్తిపోగలవిగాన పిల్లిచప్పుడు వినగానె అవి తప్పించుకొని పాఱిపోవచ్చును. మనము నడచునట్లుగ పిల్లి తనపాదములను నేలమీదనూనక వ్రేళ్లమీద నడచును. దిండ్లవంటి మాంసపుకండలు ముందఱిపాదములలో ఒక్కొక్కదానిక్రింద ఏడువంతునను, వెనుకటిపాదములలో ఒక్కొక్కదానిక్రింద అయిదువంతునను ఉన్నవి.

గోళ్లు:—ముందఱికాళ్లకు అయిదువ్రేళ్లును, వెనుకకాళ్లకు నాలుగువ్రేళ్లును గలవు. ఈ వ్రేళ్లచివరనుండుగోళ్లు మిగులకఠినములై వాడిగలిగియున్నవి. మఱియు ఈగోళ్లచివరలు మొనలుగాతేలి కొక్కెములవలె వంపుగలిగియున్నవి. ఇట్లుండుటకు కారణమేమి? తానుపట్టుకొన్న ఎలుకనుగాని, పక్షినిగాని అవి పట్టువిడిపించుకొని పాఱిపోకయుండునట్లు చేసికొనవలెనుగాన దాని

గోళ్లకు మిక్కిలివాడియు, కాఠిన్యమును, వంపును ఉండుట మిక్కిలియావశ్యకము. ఏజంతువునయినను పట్టుకొనునపుడు తన ముందటికాళ్లను ఉపయోగించునుగాని వెనుకవానిని ఉపయోగింప నక్కరలేదు. ఇందువల్లనే పిల్లికి వెనుక కాళ్లయందున్నవానికంటె ముందటికాళ్లయందు ఒక్కొక్కపాదమునకు ఒక్కొక్క గోరు అధికముగానున్నది.

గోళ్లు పిల్లికి మిక్కిలి యుపయోగకరమైనవి. ఇవి ఏకారణమువల్లనైన విరిగిపోయినను లేక అరిగిపోయినను పిల్లి ఎలుకలను పట్టుకొనజాలదు. ఇట్టిఅపాయము దానికిఎన్నటికి కలుగకయుండు లాగున దానిగోళ్లను ఇష్టమువచ్చినపుడు తెఱచుటకును, ముడుచుకొనుటకును వీలగునట్లు దానివ్రేళ్లలోపల సంచులు నిర్మింపబడియున్నవి.

14. పిల్లిపాదము, ఒకగోరు.

ఏజంతువునైనపట్టుకొనబోవునపుడుగాని, కోపముగానున్నపుడుగాని, చెట్లపై నెక్కునపుడుగాని గోళ్లను తెఱచుకొనియుండును. ఇతరకాలములందు గోళ్లను వ్రేళ్లలోపలనుండు సంచులలో ముడుచుకొని యుంచుకొనును. ఇచ్చట వేయబడిన పిల్లిపాదమునందు ఈవిధముగా గోళ్లులోపలికి ముడుచుకొనబడియున్నవి.

కండ్లు:—పిల్లికండ్లు గుండ్రముగానుండును. మంచివెలుతురులోనున్నప్పుడు దానికండ్లను పరిశీలించితిమేని వానిలోనికంటిపాప

కుడివైపు పటములోనున్నట్లు సన్ననిచారవలె కనబడును. చీకటిలోనున్నపుడు కంటిపాప ముందువలె చారగా కనబడక ఎడమ

15. పిల్లికండ్లు. చీకటిలోను, వెలుతురులోను కనపడువిధము.

వైపు పటములోనున్నట్లు పెద్దదై గుండ్రముగా కనబడును. పగటివెల్తురు పిల్లికి సరిపడదుగాన కండ్లను పూర్తిగా తెఱవజాలదు. ఏమాత్రపు కొద్దివెలుతురైనను గల చీకటిగదులలో మనకుగాని, ఇతరజంతువులకుగాని కనబడనివస్తువులు పిల్లి బాగుగా గుర్తింపగలదు. ఇట్టిశక్తి పిల్లికి ఉండుట మిక్కిలియవశ్యము. ఏలనన ఎలుకలు తమబొరియలనుండి సాధారణముగా రాత్రిపూటనే బయటికివచ్చును. పిల్లికి ఎలుకలు ముఖ్యమైన ఆహారముగాన వానిని రాత్రిపూట గుర్తించుటకు తగినట్లుగా పిల్లికండ్లు నిర్మింపఁబడినవి. [వెలుతురు కొంచెమైనను లేక గాఢాంధకారముగా నున్నయెడల అట్టిచోట పిల్లికిగూడ వస్తువులు కనబడవు.]

తల:—పిల్లితల గుండ్రమైనది. దీనిమూతి పొట్టిదైనను వెడల్పుగానుండును. దవుడలు బలిష్ఠములయినవి. వీనిని పైకి క్రిందికి కదిలించునుగాని కుడివైపుకు ఎడమవైపుకు కదిలింపలేదు. దవుడల

నిర్మాణము మాంసముతినునట్టి జంతువులకు అన్నిటికిని ఈవిధము గానే ఉండును. మాంసమును చిన్నచిన్న ముక్కలుగా జేసి మ్రింగునేగాని నమలిమ్రింగవు. ఆహారమును నమలిమ్రింగునట్టి జంతువులకన్నిటికి దవుడలకు పార్శ్వచలనము గలదు.

మీసములు:—మిక్కిలి చీకటిగానున్నపుడు పిల్లికి కండ్లు కనబడవు. అప్పుడు అది తన మీసములసహాయమున తనమార్గమును తడవి తెలిసికొనగలుగుచున్నది. ఇవి పిల్లిమూతికి ఇరుపార్శ్వములయందును నిక్కపొడుచుకొనియున్నవి. వీనినిడుపు పిల్లిశరీరమునొక్క వెడల్పుకంటె మించియుండును. వీనికి స్పర్శజ్ఞానము కలదుగాన కేవలము చీకటియిండ్లలోగూడ మార్గమును తెలిసికొనగలదు. కిటికీకమ్ములమధ్య దూరిపోవలసినపుడుగాని, లేక మఱియేయిరుకైన సందులగుండ తప్పించుకొని పోవలసినపుడుగాని ముందు తనమీసములతో తడవిచూచుకొని వానికేమియు అడ్డము తగులకఉండెనా తాను ఆమార్గమున పోగలనని గ్రహింపగలుగుచున్నది.

పండ్లు:—ప్రతిజంతువునకు అదియది తినునట్టి ఆహారమునకు తగినట్టుగా పండ్లు అమర్పబడియున్నవి. పిల్లికి మాంసము ముఖ్యమైన ఆహారముగాన దానిని చీల్చుటకును, ముక్కలుముక్కలుగా కొఱుకుటకును తగినట్టు దానిపండ్లుఅమర్పబడియున్నవి. ముందటిపండ్లు ఆఱును (అనగా పైదవుడలోనివి మూడును,క్రిందిదవుడలోనివి మూడును) మిగుల వాడిగలవి.ఇవికొఱుకుటకు దగినపండ్లు. వీనికి కుడి,ఎడమపార్శ్వములయందు ఉండు నాలుగుపండ్లును(అనగా పైదవుడలో రెండును క్రిందిదవుడలో రెండును) మిగులవాడిగలిగి ఈటెలవలె మొనలుతేలితక్కినపండ్లన్నిటికంటె పొడవైయుండును. వీనికి కోఱపండ్లనిపేరు. మాంసమును చీల్చుటకు ఈపండ్లు మిక్కిలి ఉపయోగములు. కోఱపండ్లకు వెనుకభాగమున ఒక్కొక్క దవుడయందును ప్రక్కకు నాలుగువంతున 16 ప్రక్కపండ్లుగలవు. వీనికిసయితము సన్నని మొనలు గలవు. ఇవి నమలుటకు తగినపండ్లుకావు. మాంసమును చిన్నచిన్నముక్కలుగా నఱుకుటకు పనికివచ్చుచున్నవి. క్రిందిదవుడ మిక్కిలిబలము గలిగియుండును. ఇది పైకి క్రిందికి కదలునుగాని ప్రక్కపాటుగా కదలదు.

నాలుక:—పిల్లినాలుక మెత్తగానుండదు. దీనిమీద ఒకవిధమైన బుడుపులున్నందున ఇది ఆకుఱాయివలె గరుకుగా నుండును. బుడుపులన్నియు వెనుకకు వంగియుండును. ఎముకలను అంటుకొనియుండెడు మాంసమునంతను పండ్లతో తీసికొనుట కష్టముగాన అట్టిసమయమున ఆకుఱాయివలెనుండు తననాలుకను ఉపయోగించి దానితో మాంసమును నిశ్శేషముగా గీకితినును.

పాలు మొదలగు ద్రవపదార్థములను—ఆవులు మొదలగునవి నీళ్లుత్రాగునట్లు త్రాగక—కొంచెముకొంచెముగా నాలుకతో అద్దుకొనుచు త్రాగును.

పిల్లి మిక్కిలి శుభ్రమైనజంతువు. తనఒడలిపై ఏమాత్రమైన ముఱికి యున్నదని తోచెనా నాలుకతో తనబొచ్చును నాకుకొని దానిని శుభ్రముగా నుంచుకొనుచుండును.

చర్మము.—పిల్లి చర్మము మిక్కిలి మెత్తనిది. దీనిమీఁది బొచ్చు (కుఱుచవెండ్రుకలు) దట్టముగాను, వెచ్చగాను ఉండును. పిల్లి రాత్రిపూట వేటాడుజంతువుగాన దానికి వెట్టనుగలిగించు బొచ్చు ఉండుట అత్యావశ్యకము. దీనిని తననాలుకతో అప్పుడపుడు నాకుకొనుచు మైలచేరనియ్యక శుభ్రపఱచుకొనుచుండును. ఇది పిల్లికి మంచియలవాటు. పిల్లి ఎప్పుడైన నీటిలోమునిగినట్టుగాని, ఈఁదినట్టుగాని లేదు. దానికి నీళ్లుసరిపడవు, ఏల? దీనిబొచ్చుపైన ఇతరజంతువులకు ఉన్నట్టు చమురుపదార్థము ఉండదు. నీటిలో మునిగినయెడల నీళ్లు బొచ్చునకంటుకొని శీఘ్రముగా విడిచిపోవు.

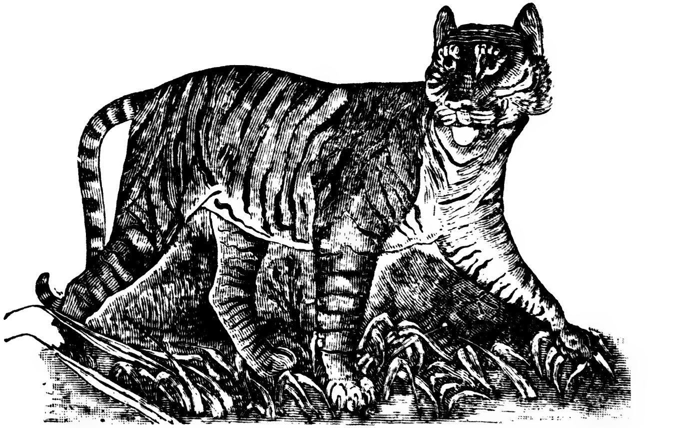
పిల్లికుటుంబము.

పులి, సింహము.

పులియును సింహమును పిల్లికుటుంబములోచేరిన క్రూరజంతువులు. అవయవనిర్మాణమునందు పిల్లికిని ఈజంతువులకును ఏమియు భేదము లేదు. పరిమాణమునందుమాత్రము పిల్లి వానికంటె మిక్కిలి చిన్నదిగానున్నది. మఱియు అది మనయిండ్లవద్ద పెరుగుచు మనుజులచే పెంపబడుచున్నదిగాన దానికి సహజముగాఁగల చెడ్డగుణములను పోగొట్టుకొని సాధువైనజంతువుగా గనబడుచున్నది. పులి, సింహము ఇవి పిల్లికంటె ఎన్నోరెట్లు పరిమాణమునందు పెద్దవి. మిక్కిలి భయంకరమైనవి. ఎద్దులు మొదలగు పెద్దజంతువులనుగూడ అనాయాసముగా నోటగఱచుకొని చంగున

నెగురుచు పోగలిగినంతబలముగలవి. ఎలుకలను నోటకఱచుకొని పోవుట పిల్లికి ఎంతసులభమో ఈక్రూరజంతువులకు ఎద్దులను ఎత్తుకొనిపోవుట అంతసులభము.

పిల్లి మనకు ఎంతమచ్చికపడియుండి ఎంతసాధుజంతువుగ గనబడినను ఎప్పుడైన అకస్మాత్తుగ ఎలుకగాని, తొండగాని కనబడినపుడు తమసాధుత్వమంతయు పోవిడిచి మిక్కిలిశౌర్యముతో వానిపై రివ్వునదూఁకి తనవాఁడిగోళ్లతో దానిని పట్టుకొని మెడరొఱికి చంపుచున్నది. సాధువుగా పెరుగుచున్నపిల్లికి ఉన్నట్టుండి ఇంతశౌర్యమును, క్రూరత్వమును రాకారణమేమి? మాంసమునుతిని బ్రదుకునట్లు నిర్మింపబడినదిగాన ఆజంతువులను పట్టుకొని, చంపి, చీల్చి తినుటకు తగినట్లుగా పిల్లికి అవయవనిర్మాణము ఏర్పడియున్నది.



16. పులి.

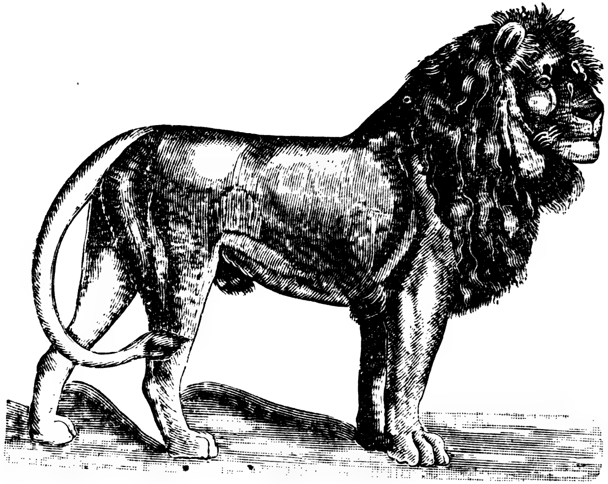
ముడుచుకొనుటకును, తెఱచుకొనుటకును వీలయిన వాఁడిగోళ్లు

ను, చీల్చుటకుతగిన కోఱపండ్లును, ఎముకలమీఁదిమాంసమును గీరితినుటకు అనుకూలమైన నాలుకయును, రాత్రిపూట తిరుగునట్టిజంతువులను చూడగలుగుటకుతగినకండ్లును, చప్పుడులేకుండనడచుటకు తగినపాదములును, కలుగులపరిమాణమును తెలిసికొనుటకుతగిన మీసములును ఇట్టి నిర్మాణమంతయు జంతువులను పట్టుకొని చంపితినుటకుగాక మఱియెందుకు ఆవిధముగానిర్మింపబడును? పులి, సింహము ఇవి ఇతరజంతువులను వేటాడి వానిని చంపి తినవలసినవిగాన పిల్లికిగల అవయవవిచిత్రములన్నియు పులి, సింహములకేగాక పిల్లికుటుంబములోచేరిన చిఱుతపులి, సివంగి మొదలయినవానికి సయితము గలవు. అయితే అవిపిల్లికంటె పరిమాణమునందు ఎన్నోరెట్లు గొప్పవిగాన పరిమాణమునకుతగినట్లు వానిగోళ్లు, పండ్లు, నాలుక మొదలయిన అవయవములన్నియు చాలపెద్దవిగాను, బలముగలవిగాను నిర్మింపబడియున్నవి. ఈరెంటిలో సింహముకంటె పులియే పిల్లిని ఎక్కువగా పోలియుండును.

పులి, సింహము: రెంటికిగల భేదములు.

పరిమాణము:—పరిమాణమునందు పులికంటె సింహమే పెద్దది. పులిఎత్తు సుమారు 3 లేక 4 అడుగుల లోపలనుండును. సింహముయొక్క ఎత్తు 4 అడుగులకు మించియుండును.

నివసించుచోట్లు:—రెంటికిని ఉష్ణప్రదేశములు. పులులుఆశియాఖండమందలి అడవులలోను, పర్వతములలోను నివసించును. సింహములు ఆశియాఖండమందును, ఆఫ్రికాఖండమందునుగలవు.



17. సింహము.

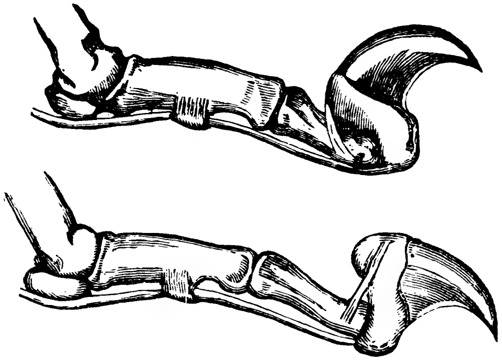
చర్మము:—1. పులిచర్మము నారింజపండువలె చక్కని పసుపువర్ణముగలది. వీపునను, పార్శ్వములయందును, తోకమీఁదను నల్లని చారలుండును. కడుపు క్రింద మాత్రము తెల్లగానుండును. మూఁడురంగులుగలది గనుక మువ్వన్నె మృగమనియు, చారలుగలదిగనుక చారలమెకమనియు పేళ్లు. పులులకు ఈవర్ణములుండుట మిక్కిలి ఉపయోగకరముగానుండును. ఏలనన అవి నివసించునట్టి అడవులలో పెరిగెడు పొదలు, ఱెల్లులు మొదలగునవి దాదాపుగా వానిరంగును పోలియుండునుగాన అవి అట్టి పొదలలో దాగియున్నపుడు వానిని గుర్తించుట కష్టము. మిక్కిలి సమీపమునకు పోయినపుడుతప్ప దూరముగానుండునపుడు పొదలలో పులియున్నదని తెలిసికొనలేము.

2. సింహముయొక్క చర్మము పులిచర్మమువలె పసుపువర్ణము గలదికాదు. అది నివసించునట్టి ఎడారులలోని ఇసుకవర్ణము గలిగియుండును. కాబట్టి దానికిని దానిచుట్టునుండు వస్తువులకును భేదము అంతగాకనబడదు. రాత్రిపూట బొత్తుగా గుర్తింపలేము. సింహము ఇతరజంతువులను వేటాడవలయునుగాన అదియున్న జాడ వానికి తెలిసినయెడల అవి తప్పించుకొనిపోవును ఇందువల్ల అది పెద్దపులివలెనే అది నివసించునట్టి స్థలముయొక్క వర్ణమును గలిగియున్నది.

తోకలు:—పులితోక నల్లనిచారలు గలిగియుండును. తోక చివర కుచ్చువలెనుండదు. సింహముయొక్క తోక పులితోకకంటె నిడుపుగాను,చివర కుచ్చువలెనుండు వెంట్రుకలు గలిగియుండును.

పండ్లు, గోళ్లు, పాదములు, మీసములు, నాలుక:—ఈ అవయవములనిర్మాణమునందు పులికిని, సింహమునకును భేదములంతగాలేవు. పిల్లియొక్క అవయవనిర్మాణమును బోలియున్నవి. అనగా జంతువులను చీల్చుటకు తగిన కోఱపండ్లును; ముడుచుకొనుటకును, తెఱచుకొనుటకును వీలయిన వాడిగోళ్లును, ఇట్లే తక్కిన అవయవములును పిల్లి అవయవములవలెనున్నవి. అయితే ఈక్రూరజంతువులు ఎలుకలవంటిచిన్నజంతువులును చంపవలసినవికావు. ఎద్దులు, దున్నపోతులు, కాఱెనుములు, గుఱ్ఱములు మొదలయిన దొడ్డజంతువులను పట్టుకొని చంపి తమ కఱకుదంతములతోను వాడిగోళ్లతోను చీల్చి భక్షించవలయునుగాన

వానిపండ్లు, గోళ్లు మొదలగునవి మిక్కిలివాడి గలిగి, బలిష్ఠములయి పిల్లిపండ్లకంటెను, గోళ్లకంటెను మిగుల నిడుపుగానున్నవి.



18. పులిగోళ్లు.

ఈ పటమునందలి పులిగోళ్లను చూడుము. ఇందు గోటిని లోపలికి ముడుచుకొనునపుడు కనబడు విధమును, తెఱచుకొని యున్నపుడు కనబడువిధమును కనపఱుపబడియున్నవి. చప్పుడుచేయక నడచిపోవుటకు వానిపాదములక్రింద పిల్లికి ఉన్నట్లు దిండ్లవలెనుండుమాంసపుకండ లున్నవి, రాత్రివేళ చూడగలుగుటకు తగినకండ్లును, ఎముకలమీదిమాంసమును గీఱుకొనితినుటకు ఆకుఱాయివలెనుండు నాలుకలును, మిక్కిలిచీకటిలో సయితము తడవికొని మార్గము తెలిసికొనుటకు మీసములును అమర్పబడియున్నవి.

కేసరములు:—మగ సింహముల మెడమీదను, భుజముల మీదను కేసరములు పొడుగుగా పెరిగియుండి క్రిందికి వ్రేలాడుచుండును. పులులకు కేసరములు లేవు.

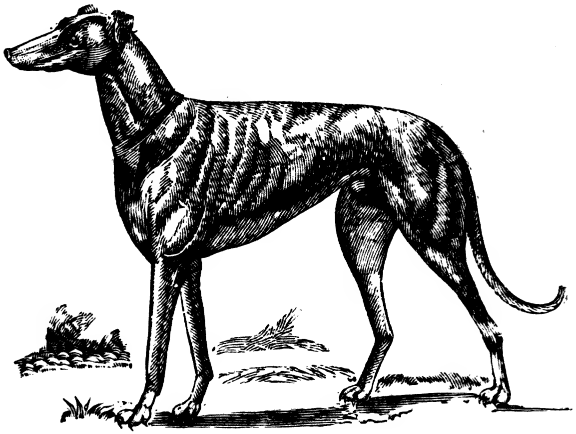
స్వభావములు:—1. పులికంటె సింహము భారమైనది. గాంభీర్యముగలది. భారమున తక్కువయైనను సింహముకంటె పులి మిక్కిలిబలము గలిగి భయంకరమై యుండును.

2. పులి జిత్తులమారిమృగము. సింహము గాంభీర్యము గలది.

3. పులులు పగలంతయు గుహాలలో దాగియుండి రాత్రివేళ జంతువులను వేటాడిచంపును. నీటిమడుగులు మొదలయిన వాని వద్ద పొంచియుండి జంతువులను దొంగతనముగా పట్టుకొని చంపును. సింహములుగూడ రాత్రివేళ తమగుహాలనుండి బయటికి వచ్చునుగాని అవి పులులవలె పొంచియుండక జంతువులను తరిమి పట్టుకొని చంపును.

4. పులి మిక్కిలిక్రూరమైన జంతువు. తనకు ఆకలిలేనపుడు కూడ కంటగనబడిన జంతువులను చీల్చి చంపివేయును. మంద లోని జంతువులను ఒక్కమారె అనేకములను చంపివేయును.

సింహము జంతువులను చంపినను పులియంత క్రూరమైనది కాదు; తన ఆకలి తీర్చుకొనుటకు ఎంత కావలయునో అంతవఱకు చంపి ఆకలితీరగానే శాంతమును బొందుచున్నది.



19. కుక్క.

శరీరము:—కుక్కశరీరము పిల్లిశరీరముకంటె గొప్పది. పొడవైనది. మిగుల బలముగలిగియుండును. కుక్కరొమ్ము పిల్లి రొమ్ముకంటె విశాలమైనది. విశాలమైనరొమ్ము గలవానికి శ్వాసకోశములుగూడ విశాలములయి బలముకలిగియుండును. శ్వాసకోశములు బలిష్ఠములుగా నున్నయెడల అట్టివానికి శీఘ్రముగా అలసట గలుగదు.

కుక్కలు వేటజంతువులను బహుదూరము తరిమిపట్టుకోవలసినవిగాన అవి ఆపనియందు శీఘ్రముగా అలసట బొందకయుండుటకు తగినట్లుగా కుక్కశరీరము నిర్మింపబడియున్నది. పిల్లి వేగముగా పరుగెత్తగలదుగాని అతిశీఘ్రముగా అలసటజెందుచున్నది. దీనిశ్వాసకోశములకు బలిమి తక్కువ.

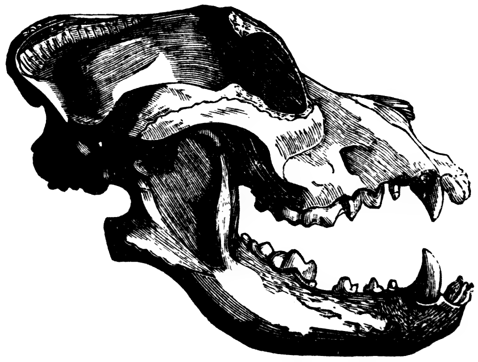
తల:—కుక్కతల పిల్లితలకంటె పెద్దది. మూతి మిగుల పొడవుగానుండును. దీనిముక్కుచివర మొనతేలియుండును. కుక్కలు వీధులలోతిరుగునపుడు అవి మూతులను నేలపై ఆనించుచుపోవును. ఎందువల్ల? కుక్కలకు పసిపట్టుశక్తి స్వాభావికముగాగలదు. పసిపట్టుటయనగా వాసనవలన గ్రహించుట. వేటజంతువులు పోయినమార్గమును పసిపట్టి సులభముగా తెలిసికొనగలవు. కుక్కమూతి పొడవుగానుండనియెడల అది నిమిషనిమిషము నేలపై వాసనజూచుటకు మిగుల ప్రయాసపడవలసివచ్చును. నిడుపై సన్నగిలినమూతియు, మొనతేలినముక్కును కుక్కలకు మిక్కిలి అవశ్యమైనవి. కుక్కలకు వ్యసనముగలిగినపుడు అవి తలలు పైకెత్తి కూయును.

చెవులు:—అడవికుక్కలకు చెవులు పైకెత్తుకొనియుండును. పెంపుడుకుక్కలకు నిట్రముగానుండక క్రిందికివ్రేలాడుచుండును. శత్రువులవలనిభయము లేదు గావున పెంపుడుకుక్కలయొక్క చెవులకు పైకి ఎత్తుకొని యుండవలసిన అలవాటు తప్పియుండవచ్చును.

కండ్లు:—కుక్కకు కండ్లు పెద్దవి. పగటివేళనే అది జంతువులను వేటాడును. మఱియు అది ముఖ్యముగా పసిబట్టుటవల్ల దేనినైనను తెలిసికొనుచున్నది. ఈకారణములవల్ల దానికండ్లు పిల్లికండ్లవలె చీకటిలోనయితము వస్తువులను గుర్తించుటకు తగినట్లుగ నిర్మింపబడియుండలేదు.

మీసములు:—కుక్కకు మీసములు పొట్టివి. పిల్లివలెనే కుక్కలు చీకటిలో మార్గమును తడవి తెలిసికొనుటకు మీసములను ఉపయోగించుకొనును. అయితే అది రాత్రిపూట వేటాడు జంతువు కాదుగాన వానిని అరుదుగా నుపయోగించును.

పండ్లు:—పిల్లిపండ్లవలెనే కుక్కపండ్లుగూడ మొనలు తేలి పదును గలిగియుండును. కుక్కలు మాంసభక్షకములుగాన అవి మాంసమును చీల్చుటకును, ముక్కలుముక్కలుగ కొఱుకుటకును తగినట్లుగ నిర్మింపబడియున్నవి. కుక్కకు కోఱపండ్లు మిక్కిలి బలిష్ఠములైనవి. ప్రక్కపండ్లు నమలుటకు పనికిరావు. ఆహా



20. కుక్కపుఱ్ఱె, పండ్లు.

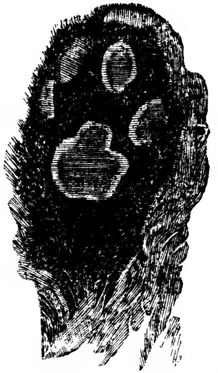
రము తినునపుడు క్రిందిదవుడను పైకిక్రిందికి ఆడించుచు తనకఱకుదంతములచే మాంసమును ముక్కలుముక్కలుగ ఖండించి

వానిని నమలక అట్లే మ్రింగివేయును. పిల్లివలెనే కుక్కయును ఆహారమును నమలక మ్రింగునుగాన దాని దవుడకు ప్రక్కచలనము లేదు. కుక్కలకు కోపమువచ్చినపుడు గుఱ్ఱుపెట్టి పండ్లు చూపును.

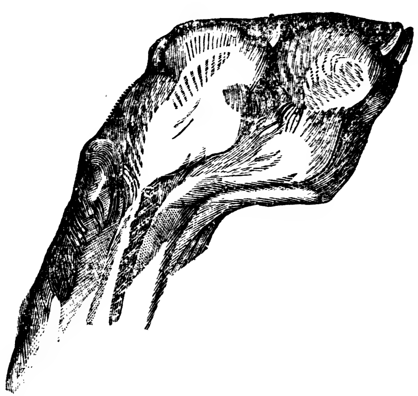
కాళ్లు:—కుక్క కాళ్లు సన్నముగానున్నవి. అయినను మిక్కిలి బలముగలవి. ఇందువల్ల అది మిక్కిలి వేగముగా పరుగిడగలుగుచున్నది. కుక్కలు తమ వేటజంతువులను తరిమిపట్టుకొనవలసినవిగాన మిగులవేగముగా పరుగెత్తగలశక్తి వానికి అవశ్యముగా నుండవలెను. కాళ్లు లావుగానున్నయెడల భారమధికమై వేగముగా పరుగెత్తజాలవు.

పాదములు, గోళ్లు:—కుక్కకు పాదములక్రింద కండలున్నవిగాని అవి గట్టిగానుండును. గోళ్లు ముందటిపాదములకు ఒక్కొక్కదానికి అయిదువంతునను, వెనుకపాదము లొక్కొక్కదానికి నాలుగువంతునను ఉన్నవి. ఈగోళ్లు బలముకలవేగాని పిల్లిగోళ్లకంటె పొట్టివిగానుండి మొద్దుబాఱియుండును. ఏల? కుక్క తనగోళ్లను పిల్లివలె అవసరములేనపుడు లోపలికి ముడుచుకొనజాలదు. అవి ఎప్పుడును తెఱచుకొనియే యుండును. కుక్క నడచునపుడుగాని, పరుగెత్తునపుడుగాని గోళ్లు నేలకుతాకి అరిగిపోవుచుండును. ఆస్థానమున మరల క్రొత్తగా మనకు పెరిగినట్లే గోరు పెరుగుచుండును.

అడుగుభాగము.



20. పిల్లిపాదము.



21. కుక్కపాదము.

కుక్కకుపాదముక్రిందనుండు కండలు గట్టివిగా నున్నందువల్లను అది గోళ్లను ఎప్పుడును తెఱచుకొని యుండవలసివచ్చినందునను పిల్లివలె నిశ్శబ్దముగా నడవజాలదు. పిల్లి చాలదూరము అలసట లేకుండ పరుగెత్తజాలదు గాన తానేజంతువునైనను పట్టుకొని చంపదలచినపుడు దానికొఱకు చాటుగా నక్కియుండి చప్పుడు చేయక కొంతదూరమువఱకు తిన్నగా ప్రాకుచు జరిగి అంతట చెంగునదుమికి ఆజంతువుమీద పడి దానిని చంపివేయుచున్నది. కుక్క ఈలాగున చంపదు. తాను పట్టుకొనదలచిన జంతువు తనకంటబడిన తక్షణమే అతి వేగముగా పరుగెత్తి తరిమిపట్టుకొని చంపివేయును. ఎంతతిన్నగా నడచినను చప్పుడగును గాన

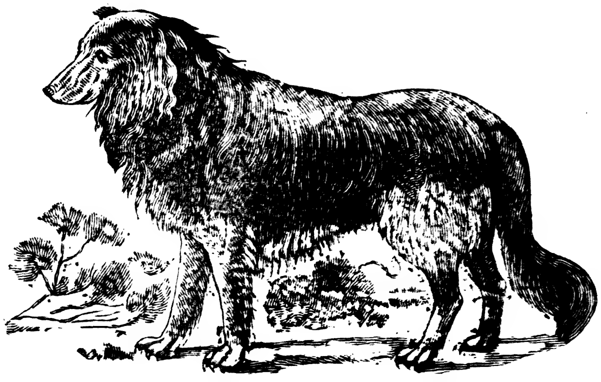
ఈలాగున తరిమిపట్టుకొనుటకు తగినట్లుగ కుక్క అవయవములు నిర్మింపబడియున్నవి.

చర్మము:—చర్మముపైన వెండ్రుకలుండునుగాని పిల్లికి ఉన్నట్లు అవి సన్నముగా నుండవు. సన్నని వెండ్రుకలకు బొచ్చు అని పేరు. వెండ్రుకలు బొచ్చువలె విశేషముగ వెట్టను గలిగించునవి కావు. కుక్కలు పిల్లులవలె రాత్రిపూట వేటాడునట్టిజంతువులు కావుగాన వానికి బొచ్చు అవశ్యము లేదు. అయినను శీతోష్ణములమార్పులకు తగినట్టుగా ఈ రెండు జంతువులకును పైకప్పులు మాఱుచుండును.

కుక్కకు చర్మముగుండ చెమటనీరు వెలికిరాదు. వేగముగా పరుగెత్తుటచే అలసట గలిగినపుడుగాని, మిక్కిలి ఉక్కగానున్నపుడుగాని దాని నాలుకను దీర్ఘముగా బయటికిజాపి చర్మముగుండ బయటికి పోవలసిన చెమటనీటిని ఆనాలుకగుండ బయటికి గ్రక్కుచున్నది.

తోక:—కుక్కలు పిల్లులంత శుభ్రమైన జంతువులు కావు. కుక్కతోక పొడవుగానుండి, చివరభాగము వంపుగా తిరిగి పైకి ఎత్తుకొనియుండును. కొన్ని కుక్కలకు తోకలు పొట్టివి.

కుక్కలకు సంతోషము గలిగినపుడు తోకలను ఆడించును. భయము గలిగినపుడు తోకను కాళ్లమధ్య నుంచుకొనును.



22. మందకుక్క.

కుక్కలలో భేదములు:—మన దేశమునందు వేటకుక్క మందకుక్క అని రెండువిధములయిన కుక్కలు గలవు. ఈ పాఠారంభమున 19-వ పటము వేటకుక్కదె. దీని మూతి మిక్కిలి నిడుపై సన్నగిలియుండును. ముక్కును, తోకయును పొడవుగా నుండును. కాళ్లు సన్నముగాను పొడవుగాను ఉండును. దీనికి పిక్కలయందు బలమధికము. కాబట్టి ఇది మిక్కిలి వేగముగా పరుగెత్త గలుగుచున్నది. లెస్సగా పసిపట్ట గలదు గాన నక్కలు కుందేళ్లు మొదలయినవానిని వేటాడి సులభముగా పట్టుకొన గలదు.

పిల్లి, కుక్క — రెంటికి గల పోలికలు, భేదములు.

విషయములు.	పిల్లి.	కుక్క.
తల.	గుండ్రనిది.	నిడుపు.
ముక్కు.	పొట్టిది.	నిడుపు, మొన గలిగియుండును.
చెవులు.	పొట్టివి, మొన తేలియుండి నిక్కపొడుచుకొనియుండును.	పొడుగు, కొన్నిటికి క్రిందికి వ్రేలాడుచుండును.
కండ్లు.	వెలుతురులో కంటిపాప దారవలె నుండును. చీకటిలో బాగుగా తెఱచుకొని యుండును.	పగటివేళ మాత్రమె చూడగలదు.
మీసములు.	నిడుపుగా నుండును. బలముగలవి. మార్గము తడవి తెలిసికొనును.	పొట్టివి, బలముగలవికాదు.
దవుడలు.	మిక్కిలి బలముగలవి.	మిక్కిలి బలముగలవి.
పండ్లు.	కొఱుకుటకును చీల్చుటకును తగినపండ్లు.	కొఱుకుటకును చీల్చుటకును తగినపండ్లు.
పాదములు.	గోళ్లు వాడిగలవి. వక్రమైనవి.	గోళ్లు మొద్దుబాఱి యుండును, వక్రముగానుండవు.
	గోళ్లను ముడుచుకొనగలదు.	ఎప్పుడును తెఱచుకొని యుండును.

విషయములు.	పిల్లి.	కుక్క.
ప్రేమ.	నివసించు స్థలముమీఁద ఎక్కువప్రేమ.	యజమానునిమీఁద ప్రేమ యధికము.
వేటాడు సమయము.	రాత్రిపూట.	పగటిపూట.
వేటాడు విధము.	దొంగతనముగా పట్టుకొనును.	తరిమి పట్టుకొన
పైకప్పు.	చర్మముపై బొచ్చు ఉండును.	వెండ్రుకలుండును.
నాలుక.	గరుకుగా నుండును. తేమ యుండదు.	నునుపుగా నుండును. తేమగలిగి యుండును.

—

కుక్క కుటుంబము.

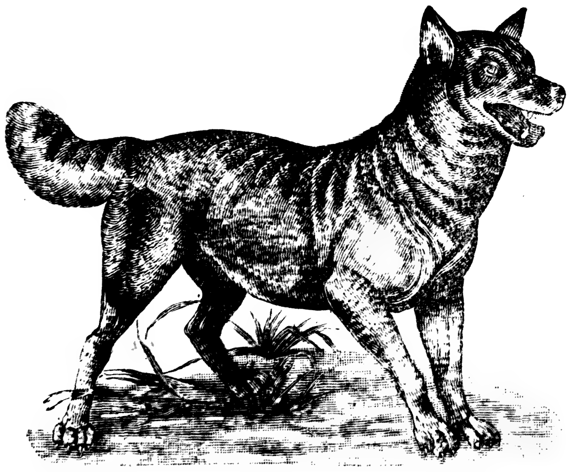
తోడేలు, నక్క.

తోడేలు, నక్క, గుంటనక్క ఇవి కుక్కకుటుంబములో చేరిన జంతువులు. ఏకపరిమాణముగల తోడేలు, కుక్క వీనియొక్క అస్థిపంజరములను జూచి ఇదితోడేలు ఇదికుక్క యని గుర్తించుట సులభముకాదు. రెంటికిని భేదము లున్నట్టే కనబడవు.

తోడేలు.

రూప పరిమాణాదులు:—2½ అడుగులును ఎత్తు 3½ అడుగుల నిడివియును గలిగియుండును. మిక్కిలి భయంకరమైన అడవికుక్కవలె నుండును. తోకయందు వెండ్రుకలు కుచ్చువలె గుబురుగానుండును. నలుపు తెలుపు కలిసిన వర్ణముగలది.

ఆహారము:—మాంసమును తినును. జింకలు, కుందేళ్లు, గొఱ్ఱెలు, నక్కలు, కుక్కలు మొదలగు వానిని పట్టుకొని చంపి తినును.



23. తోడేలు.

అవయవనిర్మాణము:—పండ్లు:—కుక్కపండ్లవలె నుండును. మిక్కిలి వాడిగలవి. కోఱపండ్లు మిగుల నిడుపుగా నుండి ఈటెల

వలె నుండును. పులి, సింహము మొదలగు వానివలె ఇది ఏజంతువునైనను గట్టిగా పట్టుకొనగలిగినంత శక్తిగలదికాదు. కాబట్టి దానికేజంతువైన చిక్కినపుడు దానిని అనేకచోట్ల తనపండ్లు లోతుగా దిగబడునట్లు కఱచి విడిచిపెట్టును. ఇందువలన ఆజంతువు శరీరమునుండి విస్తారముగా నెత్తురు కాఱిపోవును గాన అదిత్వరలోనే క్రిందబడి కొట్టుకొని ప్రాణములు విడుచును. అంతట తోడేలు దానిని పట్టుకొని చీల్చి తినును.

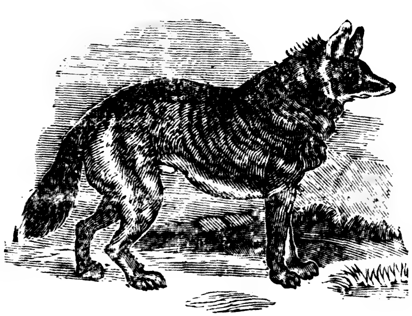
గోళ్లు:—తోడేలి గోళ్లు కుక్కగోళ్లవంటివి. ఎప్పుడును తెరచుకొని యుండును. కుక్కకుటుంబములో చేరిన జంతువుల కన్నిటికి గోళ్ల నిర్మాణము ఇటులనే యుండును.

చెవులు:—మొనలు గలిగి నిక్కపొడుచుకొని యుండును.

స్వభావము:—తోడేళ్లు పిల్లిజాతిలో చేరిన జంతువులవలె పొంచియుండి దొంగతనముగా ఇతరజంతువులను చంపునట్టి స్వభావము గలవికావు. అడవులలో మందలు మందలుగా సంచరించుచు ఎంతపెద్దజంతువునైనను ఎదురుతాకి దానిని చంపగలవు. ఎద్దునుగాని, గుఱ్ఱమునుగాని పడగొట్టి నాలుగైదు నిమిషములలో దానిని తమ పొట్టలలో చేర్చుకొనగలవు, తోడేళ్లు కుక్కలవలె లెస్సగా పసిపట్టగలవు. వాని ముట్టెలను భూమికి సమీపముగనుంచి వేటజంతువు ఎన్నిమైళ్లదూరములో నున్నను అది పోయిన మార్గమును వాసనవలన దెలిసికొనుచు ఆమార్గముననే పరుగెత్తుకొనిపోయి వానిని కఱచి చంపివేయును. తోడేళ్లకు

సూక్ష్మమైన దృష్టియు వినుకలియు గలవు. అయిన వానికండ్లు పిల్లికండ్లవలె రాత్రిపూట చూచుటకు తగినట్లుగా నిర్మింపబడియుండలేదు.

తోడేలు ఏజంతువునైనను పట్టుకొని తినునది గాన దానికిని ఇతర జంతువులకును బొత్తుగా పడదు. వేటగాని దెబ్బకు చచ్చి పడియున్న మఱియొక తోడేలునైనను పట్టుకొని తినుటకు సంకోచింపదు. ఇది అధిక తిండిపోతు. జిత్తులమారిమృగము. ఒంటరిగా నున్నపుడు మిక్కిలి పిరికిస్వభావము గలిగియుండును.



24. నక్క.

నక్క తోడేలుకంటె పరిమాణమునందు చిన్నది. దీనిఎత్తు 1½ అడుగుకంటె అధికముండదు. దీనిమూతి కుక్క తోడేళ్ల మూతులకంటె నిడుపుకలదై మొనయందు సన్నగిలియుండును. ఇదియే దీనికిని తక్కినవానికిని గల ముఖ్యభేదము. నక్కలు మిక్కిలి పిరి జంతువులు. తోడేళ్లవలెనే అవి గుంపులు గుంపులుగా చేరి తిరుగుచుండును. అవి పగలంతయు కలుగులలో దాగియుండి రాత్రిపూట ఆహారము నిమిత్తము బయటికి వచ్చును. శవములు వీనికి ముఖ్యమైన ఆహారము. నక్కలన్నియు ఒకటిగాచేరి కూయును. వీని కూతలు మిక్కిలి దీర్ఘములుగాన భయంకరముగా నుండును.

నెమరు వేయుజాతి.

ఆవు.

ఆవు:—పిల్లి, కుక్క ఈ రెండు కుటుంబములలో చేరిన జంతువులన్నియు మాంసభక్షకములు గాన మాంసము సంపాదించుకొనుటకును, తినుటకును తగినట్లు వానికి అవయవములు నిర్మింపబడియున్నవి. ఆవు మాంసభక్షకము కాదు. గడ్డి, చొప్ప, ఉలవలు, ప్రత్తిగింజలు మొదలగు వానిని తినును గనుక అది శాకభక్షకము. గొఱ్ఱె, మేక, జింక, ఎనుము, గుఱ్ఱము, గాడిద, ఒంటె, ఏనుగు మొదలగునవి ఆవువలెనే శాకభక్షకములు. మాంసభక్షకముల అవయవనిర్మాణముకంటె శాకభక్షకముల అవయవనిర్మాణము భిన్నమైనది. గడ్డి, చొప్ప, ఆకలములు, కందమూలఫలములు మొదలగువానిని సంపాదించుకొనుటకును, వానిని తినుటకును తగినట్లు శాకభక్షకములన్నిటికి అవయవనిర్మాణము ఏర్పడియున్నది.

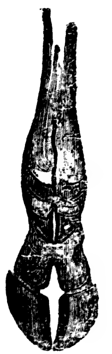
ఆహారము:—ఆవులకు పచ్చిగడ్డి మిక్కిలి ప్రియమైన ఆహారము. ఇది పొలముల గట్లసమీపములందును, బీళ్లయందును విశేషముగా పెరుగుచున్నది. జనులు సాధారణముగా తమపశువులను ఈబీళ్లకు తోలి మేపుచుందురు. వర్షములు కురియని సంవత్సరమున పశువులకు మేతదొరకదు గాన వానిని భరించుట

మిక్కిలి కష్టమగును. పర్వతసమీప ప్రదేశములయందును, పర్వతములమీదను గడ్డి విశేషముగా పెరుగుచుండును గాన అట్టిచోట్ల వేలకొలది పశువులు (ఆవులు మొదలయినవి) మందలు మందలుగాచేరి మేయుచుండును. పశువులు విశేషముగా గలవారు శీతకాలములయందు వానిని మేపుట కష్టముగాన మందలు కాయువారికి ఒప్పగించి పర్వతములకు దోలుదురు.

అవయవనిర్మాణము.

పాదములు:—పచ్చిగడ్డి సాధారణముగా నీటితేమగల పొలములలో పెరుగుచున్నది. ఆవులు ఇట్టిచోట్ల తిరిగి మేత మేయవలెను. కనుక వానిపాదములు భూమిలోపల దిగబడక యుండవలెను: పాదము పెట్టినపుడెల్ల అది భూమిలో దిగబడుచుండునెడల దానికి ప్రయాసముగా నుండును. మనము మరగాళ్లతో బురదనేలమీద నడిచిన ఎడల ఏమగును? మరగాళ్లు భూమిలో లోతుగా దిగబడును. వానిని విడిచి ఆకుచెప్పులతో నడిచితివేని అ

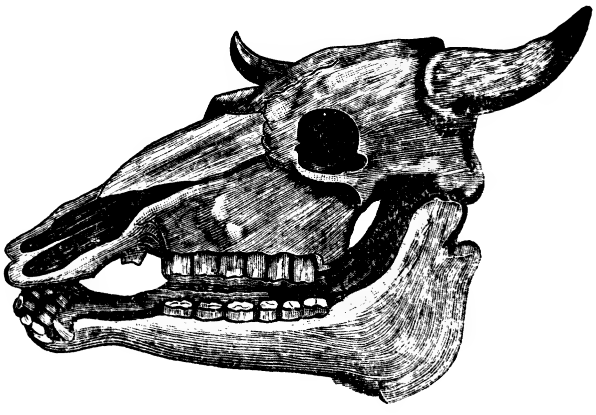
25. ఆవుపాదము, చీలిన గిట్ట



26. పై చర్మము తీయబడినది.

విబురదలో దిగబడునా? ఈపటమునందు చిత్రింపబడిన ఆవుపాదమును చూడుము. ఇది నడిమికి రెండుగా చీలియున్నది. ఆవుపా

దములు ఒక్కొక్కదానికిని నాలుగు వ్రేళ్లు గలవు. వెనుకభాగమందలివి రెండును మిక్కిలి పొట్టివ్రేళ్లు. ఇవి ఆవు నడచునపుడు నేల తాకవు. చీలియున్నట్టు కనబడు వ్రేళ్లు రెండును కొమ్మువలె మిక్కిలి కఠినముగా నుండు పదార్థములోపలనుండి రక్షింపబడుచున్నవి. ఈ కొమ్ముపదార్థములోపలనుండు వ్రేలునకు గిట్ట అనియు గొరిజ అనియు పేళ్లు. గొఱ్ఱె, మేక వీనియొక్క పాదములుగూడ ఆవుపాదములవలెనే చీలినగిట్టలు గలిగి యుండును. వీనియన్నిటికి నాలుగు పాదములును భేదములేక ఏకరీతిగా నుండును.



27. ఆవుపుర్రె, పండ్లు, దౌడలు.

పండ్లు:—ఆవు శాకభక్షకము. పచ్చిగడ్డి, దంటు మొదలయినవి మెత్తగా నమలితినుటకు విశాలములయిన ప్రక్కపండ్లు రెండుదవడలయందును గలవు. ఇచ్చట చిత్రింపబడిన ఆవుపుర్రెయందు ఈపండ్లు స్పష్టముగా కనబడుచున్నవి. ఆవు మాంసమును తినదుగాన కోఱపండ్లు లేవు. క్రింది దవుడలో ముందటి

భాగమున ఆఱు పండ్లు ఉన్నవి. వీనికి ఎదురుగా పై దవుడయందు పండ్లులేవు. కాని ఆభాగము ఇండియారబ్బరువలె కఠినముగా నుండును. ఒకపొలములోని గడ్డినిగాని, దంటునుగాని కత్తితోనైనను కొడవలితోనైనను కోయగలము. కత్తిగాని, కొడవలి గాని లేకున్న మనము ఏమిచేయుదుము? చేతులతోనె ఊడబెరుకుచున్నాము. నీవు ఎప్పుడైన పొలములో ఆవు మేయుచుండగా చూచితివా? అది కొఱికి తినుచున్నదా లేక మనము చేతులతో ఊడబెరికినట్లు లాగుచున్నదా? (లాగుచున్నది.) ఆవునకు నాలుక మిగుల పొడవుగాన దానితో గడ్డిని ముందఱిపండ్లకును పై దవుడలో రబ్బరువలెనుండుభాగమునకును మధ్యభాగమునకు దెచ్చుకొని అంతట తలయూపి ఒక్కపట్టున దానిని లాగనైనన లాగును లేదా విఱిచివేయును.

మెడ:—ఆవునకు మెడ పొడుగైనది. ఇది నిలుచుండి గడ్డి మేయవలసిన జంతువు గాన మెడ పొడవుగా లేకున్న నేలమీది గడ్డిని అందుకొనజాలదు.

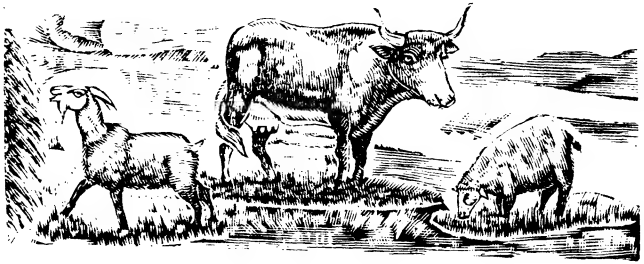
కొమ్ములు:—మొనలు తేలి చివర సన్నగానుండును. పైకిఎత్తుకొని కొద్దిగా వంపు గలిగి యుండును. ఆత్మరక్షణకు మిక్కిలి ఉపయోగించును.

చర్మము:—మిగుల దట్టమైనది. బలము గలది. ఇందువల్ల ఆవుచర్మము చెప్పులు మొదలయిన వివిధవస్తువులు చేయుటకు పనికి వచ్చును.

వెండ్రుకలు:—ఆవు వెండ్రుకలు మిక్కిలి కుఱుచలు. కనుక నే ఈగలు మొదలయినవి వానినెప్పుడును బాధించుచుండును. ఈబాధ ఉష్ణకాలమందు వానికి మిక్కిలి అధికము.

తోక:—ఆవుతోక మిగుల పొడుగైనది. దీని చివర కుచ్చువలె నుండును. దీనిచే ఈగలు మొదలగువానిని తోలుకొనును.

నెమరువేయుట:—ఆవులు పచ్చికమేయుచోట్లు సాధారణముగా పర్వతములయొక్కయు, అరణ్యములయొక్కయు, సమీపప్రదేశములు. అట్టిప్రదేశములయందు పులి, సింహము మొదలగు క్రూరజంతువులు తిరుగుచుండును గనుక ఆవులు ఒక్కచోట నిలబడి సావకాశముగా ఆహారమును నమలి మ్రింగుటకు వీలులేదు. అవి బహుశీఘ్రముగా మేతమేసి తమ రక్షణస్థానములకు చేరవలయును. మనవలె దీర్ఘకాలము ఒక్కచోటనే యుండి మేయుచుండిన యెడల పెద్దపులి మొదలగు క్రూరమైన జంతువులు వానిని నోటవేసికొని పోవును. ఇట్టి అపాయము కలుగకుండునట్లు వానికి నాలుగు విధములయిన జీర్ణకోశములు ఏర్పడియున్నవి. ఆవు తనకు కావలసిన మేతనంతయును బాగుగా నమలకయే అతిత్వరితముగా మ్రింగివేయును. పిమ్మట భద్రముగానుండుస్థానమునకు బోయి పండుకొనిగాని, నిలుచుండిగాని మొట్టమొదట మ్రింగిన దానిని ఉండలుండలుగా నోటిలోనికి దెచ్చుకొని బాగుగా నమలి మరల మ్రింగుచుండును. దీనికే నెమరువేయుట యని పేరు. మేక, గొఱ్ఱె, జింక, దుప్పి మొదలయినవి ఆవువలెనే నెమరువేయు జంతువులు.



28. మేక, ఆవు, గొఱ్ఱె.

ఆవు, గొఱ్ఱె, మేక ఈమూడును నెమరువేయునట్టి జంతుజాతిలో చేరినవి. వీని అవయవనిర్మాణము ఒక్కరీతిగా నుండును. పాలు, పెరుగు, నెయ్యి మొదలగు ఆహారపదార్థములును, వస్త్రములును, ఇంకయు అనేకవిధములగు ఇతర సామానులును వీనివలన మనకు గలుగుచున్నవి. ఈ కారణములవల్లనే అన్ని దేశముల వారును వీనిని ఇండ్లలోనుంచుకొని తమ ప్రాణములతో సమానముగా పెంచుచున్నారు.

గొఱ్ఱె, మేక ఇవి పరిమాణమునందు ఇంచుమించుగా సమానముగా నుండును. వీనికంటె ఆవు మిక్కిలి పెద్దది. ఆవు, మేక ఈ రెంటియొక్క చర్మములు వెండ్రుకలచే కప్పబడి యున్నవి. గొఱ్ఱెకు ఉన్నియని చెప్పబడు మిక్కిలి మెత్తని బొచ్చు గలదు.

దీనితో కంబళ్లు, శాలువలు, తివాసీలు మొదలయినవి చేయబడుచున్నవి. ఆవువెండ్రుకలకంటె మేకవెండ్రుకలు కుఱుచగానుండి మృదువుగా నుండును. ఆవుతోక నిడుపుగానుండి చివర కుచ్చును గలిగి యుండును. మేకకు తోక పొట్టిది; ఇది క్రిందికి వ్రేలాడక పైకి ఎత్తుకొని యుండును. గొఱ్ఱెతోక పొడవుగా నెదుగును గాని అది తఱచుగా కత్తిరింప బడుచున్నది.

29. గొఱ్ఱెతల, 30. ఆవుతల, 31. మేకతల.

గొఱ్ఱె, మేక, ఆవు వీనితలలు రూపమునందు దాదాపుగా ఒకటిగా నుండును. వీని ముఖములు బల్లబఱుపుగా నుండును. మూటికిని ముక్కులు నిడుపులు. వీనిలో ఆవుముఖము మాత్రము తక్కినవాని ముఖములకంటె నలుచదరముగా నున్నదని చెప్పవచ్చును.

కొమ్ములు మూటికిని బోలుగానుండి మొనలు గలిగి యుండును. ఆవుకొమ్ములు నునుపుగా నుండును. సాధారణముగా ఆవులన్నిటికి కొమ్ములుకొద్దిగా వంపుగలిగి పైకి ఎత్తుకొని వెనుకకుగా

ని, ప్రక్కలకుగాని బఱిగి యుండును. గొఱ్ఱె పొట్టేళ్ల కొమ్ములు తిరుగుళ్లు గలిగి వంపుగా నుండును. మేకకొమ్ములు వెనుకకు వంగియుండును. వీని యన్నింటిలోను మగవాని కొమ్ములు ఆడవాని కొమ్ములుకంటె పెద్దవి. ఒంటెకుతప్ప నెమరువేయు జంతువులకన్నిటికి కొమ్ములు గలవు. ఆడగొఱ్ఱెలకు మాత్రము కొమ్ములుండవు. 29-వ పటమునందలిది ఆడగొఱ్ఱెయొక్కతల.

కండ్లు, చెవులు, పండ్లు, గిట్టలు, జీర్ణకోశములు &c.:—వీని నిర్మాణము నెమరువేయునట్టి జంతువులన్నిటియందును ఒక్కతీరున నుండును.

కండ్లు:—ఇవి మనకండ్లవలె ముఖమునందు ఎదురుగా నుండక కొంచెము ప్రక్కవైపుగా అమర్పబడి యున్నవి.

చెవులు:—ఇవి గుఱ్ఱము మొదలయిన వానికున్నట్టు తల మీద నుండక చెంపలయందుండును. కదలించుటకు వీలయినవి.

పండ్లు:—పైదవుడలో ముందటిభాగమున పండ్లులేవు. వీనికి బదులుగా రబ్బరువలె నుండు మాంసపుకండ ఏర్పడియుండును. క్రింది దవుడలో ముందటిభాగమున 8 పండ్లు గలవు. ఇవి కొఱుకుటకు తగినపండ్లు. వెనుక భాగమున దవుడకు 12-వంతున రెండు దవుడలలోను నమలుటకు తగినపండ్లు గలవు. (ఒంటెకు పై దవుడయందుకూడ కొఱుకుటకుతగినపండ్లు గలవు). ఈజాతిజంతువులు మాంసమును తినవు గనుక వీనికి కోఱపండ్లు లేవు.

గిట్టలు:—నెమరువేయుజంతువుల కన్నిటికి గిట్టలు చీలి యున్నవి.

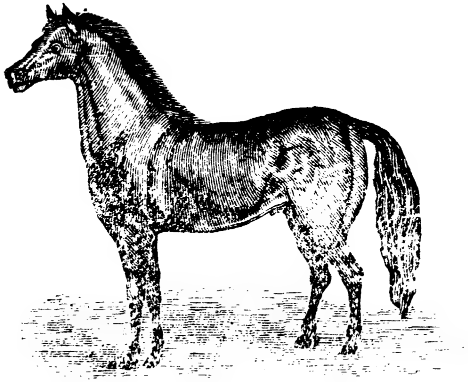
30. మేక.

జీర్ణకోశము:—ఇది నాలుగు భాగములుగ భాగింపబడి నాలుగు కోశములుగ నుండును. మొట్టమొదట ఆహారమును కావలసినంతవఱకు బాగుగా నమలకయే మ్రింగును. పిమ్మట తీరుబడి చిక్కినపుడు ఉండలుండలుగా కడుపులోనున్నదానిని నోటి

లోనికి తెచ్చుకొని బాగుగా నమలి మ్రింగును. ఒకమారు మ్రింగిన దానిని మరల నోటిలోనికి దెచ్చుకొని బాగుగా నమలి మ్రింగుటకే నెమరువేయుట అని పేరు.

గుఱ్ఱము.

శరీరము:—గుఱ్ఱము ఆవుకంటె గొప్పదియు భారముగలదియు నైనజంతువు. మిక్కిలి అందమైనది. ఇది ఆవువలె గిట్ట జాతిలోచేరిన జంతువేకాని నెమరువేయునట్టిజంతువు కాదు. దీనిగిట్ట ఆవుగిట్టవలె చీలియుండక ఒక్కటిగా నుండును. గుఱ్ఱమునకు కొమ్ములుండవు.



31. గుఱ్ఱము.

తల:— గుఱ్ఱమునకు తల నిడుపైనది. క్రిందిభాగముకంటె పై భాగము వెడల్పుగా నుండును. ఆవునకువలె గుఱ్ఱమునకు సయితము నిడుపైన తల, నేలమీఁది పచ్చికను అందుకొనుటకు స

హాయముగనుండును. గుఱ్ఱపుదవుడలు మిగుల నిడుపుగలవి. తల పైన చెవులమధ్య కుచ్చువలె వెండ్రుకలున్నవి.

ముక్కు:—గుఱ్ఱమునకు ముక్కు సన్నముగా నుండునుగాని ముక్కురంధ్రములు మాత్రము మిగుల పెద్దవి. మనము ముక్కుపుటములగుండను, నోటను శ్వాసించుచున్నాము. జంతువులనేకములు శ్వాసము గొనునపుడు మనవలెనే ముక్కును నోటిని ఉపయోగించుచున్నవి. అయితే గుఱ్ఱమో ముఖ్యముగా ముక్కుపుటములగుండనే ఊపిరించుచున్నది. ఈకారణమువల్ల వానిపుటములు వెడల్పుగాను విశాలముగాను ఉండునట్లు నిర్మింపబడినవి.

కండ్లు:—గుఱ్ఱమునకు కండ్లు పెద్దవి. ఇవి దానిముఖమునందు ఎట్లు అమర్పబడి యున్నవో చూడుము. సాధారణముగా జంతువు లన్నిటికిని ఉన్నట్టు గుఱ్ఱమునకు ముందుచూపేకాక ప్రక్కచూపుగూడ గలదు. తనతల త్రిప్పకుండ ప్రక్కనున్నవానిని సులభముగా చూడగలదు. స్వారిచేయునపుడుగాని లేక వానిని బండ్లకుకట్టి తోలునపుడుగాని ప్రక్కచూపు తెలియకుండునట్లు రెండుకండ్లకును గంతలు కట్టుదురు. గంతలు కట్టనియెడల గుఱ్ఱము మనయిష్టము ప్రకారము ముందుకుబోక ప్రక్కలకు తొలగి పోవుచుండును. గంతలుకట్టినగుఱ్ఱమునకు ముందు చూపు మాత్రమె బాగుగా తెలియుచుండును.

గుఱ్ఱములకు సూక్ష్మమైన దృష్టిగలదు:— గుఱ్ఱములు మను

ష్యులచే పెంపబడక స్వేచ్ఛగా తిరుగవలసి వచ్చినపుడు ఆవుల వలెనే పచ్చిక బయళ్లలోను, పర్వతప్రాంతములయందును అడవుల సమీపమునందును నివసింపవలసినవై యుండెను. ఈప్రదేశములు పులి సింహాము మొదలగు ఘాతుకజంతువులు గూడ సంచరించునట్టివి. వీనివలని ఉపద్రవము కలుగక యుండుటకు ఆవునకెట్టి సదుపాయము ఏర్పడియున్నది? శీఘ్రముగా మేత మేసిపోయి ఆవల మెల్లగా కడుపులోని ఆహారమును నెమరునకు తెచ్చుకొనుటకు తగినట్లు దానికి నాలుగు అన్నకోశములు అమర్పబడి యున్నవి. గుఱ్ఱమునకు మనకున్నట్లు అన్నకోశము ఒక్కటే గలదు. దానికి కావలసిన ఆహారమునంతయును ఒక్కమారే బాగుగా నమలి మ్రింగవలయును. ఇది క్రూరజంతువులబాధ ఎట్లు తప్పించుకొనగలదు? వానిని కనిపెట్టుటకు విశాలమైన దృష్టియు, వాని పొడగాంచినతోడనే తప్పించుకొని పాఱిపోవుటకు కాళ్ళయందు మిక్కిలి అధికమైన బలమును వానికిఁ గలవు.

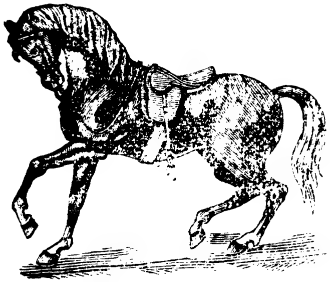
చెవులు:—గుఱ్ఱమునకు చెవులు చిన్నవి. మొనతేలి యుండును. లేశమాత్రపు చప్పడైనను బాగుగా వినగలదు. గుఱ్ఱమునకు భయము గలిగినపుడు దాని చెవులను ముందుకు వ్రేలాడవేయును. కోపముతో నున్నపుడు వానిని వెనుకకు వంచును.

మెడ:—గుఱ్ఱమునకు మెడ పొడుగుగానుండి 'ఆర్చి' వలె వంపుకలిగి యుండును, పచ్చిక మేయు జంతువులకు మెడ పొడుగుగా నుండుట మిక్కిలి ముఖ్యము. లేకున్న అవి నిలబడి మేయవలసినపుడు గడ్డిని అందుకొన జాలవు. గుఱ్ఱమునకు మెడపొడుగునను దట్టమైన జూలు కలదు. దీని వెంట్రుకలు మిగుల నిడుపుగాన క్రిందికి వ్రేలాడుచు అలంకారముగ నుండును. గుఱ్ఱమునకు జూలు మిక్కిలి ఉపయోగమైనది. ఏజంతువుఅయినను కనబడినపుడు ముందుగా దాని మెడను కొఱికివేయుట పులి, సింహాము మొదలగు క్రూరజంతువులయొక్క స్వభావము. గుఱ్ఱములకు మెడపైన దట్టమైనజూలు ఉండుట కొంతవరకు వానికి ఆత్మసంరక్షణకొఱకే యని ఊహింపవచ్చును.

పండ్లు:—గుఱ్ఱము గడ్డిగాదములను భక్షించు జంతువైనను దానికి మూఁడువిధములగు పండ్లు అమర్పబడియున్నవి. ఒక్కొక్క దవుడయందు ముందుభాగముననుండు 6 పండ్లును మిక్కిలి వెడల్పైనవి. పదునుగలవి. ఇవి కొఱుకుటకు ఉపయోగించును. వీనికిపిమ్మట ఇరుపార్శ్వములయందును ఒక్కొక్క కోఱపల్లు గలదు. గుఱ్ఱము మాంసముతినుజంతువు కాదు. అట్లయిన దానికి ఈకోఱపండ్లు ఏమి ప్రయోజనము? ఆవునకు కొమ్ములు ఎట్లుఉపయోగపడుచున్నవి? ఆత్మరక్షణకుఉపయోగపడుచున్నవి. ఇట్లేగుఱ్ఱమునకు కోఱపండ్లుఆత్మరక్షణకు ఉపయోగపడును.

కోఱపంటికి కొంచెము దూరమున వెనుకభాగమునందు రెండుదవుడలలోను నమలుటకు దగిన ప్రక్కపండ్లు గలవు. ఇవి మిక్కిలి వెడల్పుగా నుండును. కోఱపండ్లకును ప్రక్కపండ్లకును నడుమనుండు దవుడభాగము పండ్లేవియును లేక పల్లముగా నుండును. ఒక పెన్సిలుగాని బెత్తముగాని నీవు నోటికి అడ్డముగా పండ్లక్రింద కఱచిపట్టుకొని నీనోటిని మూసికొని యుండగలవేమో చూడు

ము! నోటిమధ్య పెన్సిల్ ఉండువఱకు నోరు మూసికొని యుండుట సాధ్యముకాదని నీకు తెలియ గలదు. గుఱ్ఱమునకు నోట ఇనుపకళ్లెము ఉండినను అది తననోటిని మూసికొనగలుగుచున్నది. ఏల? కళ్లెము ఇమిడియుండుటకు తగినట్లుగా కోఱపండ్లకును ప్రక్కపండ్లకును మధ్యభాగమున పల్లము ఏర్పడియున్నది. మనకున్నట్లె గుఱ్ఱమునకు రెండుదవడలయందును వరుసగా పండ్లున్న



32. గుఱ్ఱము.

యెడల కళ్లెము ఇమడదు. ఒకవేళ కళ్లెము వేసినను అదియుండువఱకు గుఱ్ఱము నోరు తెఱచుకొనే యుండవలయును. కళ్లెము వేయనియెడల గుఱ్ఱము మనకు స్వాధీనముకాదు. గుఱ్ఱములు ముక్కులగుండ శ్వాసించునవిగాన అవి ఎంతకాలము నోరుమూసికొని యుండవలసివచ్చినను వానికి బాధకరము కాదు.

పెదవులు:—గుఱ్ఱమునకు పెదవులు పెద్దవి; బలముగలవి. వీనికి స్పర్శజ్ఞానము మెండుగా గలదు. తాను తినునట్టి గడ్డిగాదములు మొదలయినవి విలక్షణముగా నుండనియెడల అట్టిఆహార

మును స్పృశింపదు. పెదవులకు స్పర్శజ్ఞానము కలదుగాన వాని మూలమున ఇది మంచిఆహారము, ఇది అశుభ్రమైనఆహారము అని తెలిసికొనగలదు. పొట్టి గడ్డినిగూడ గుర్తించి నిశ్శేషముగా మేయగలదు.

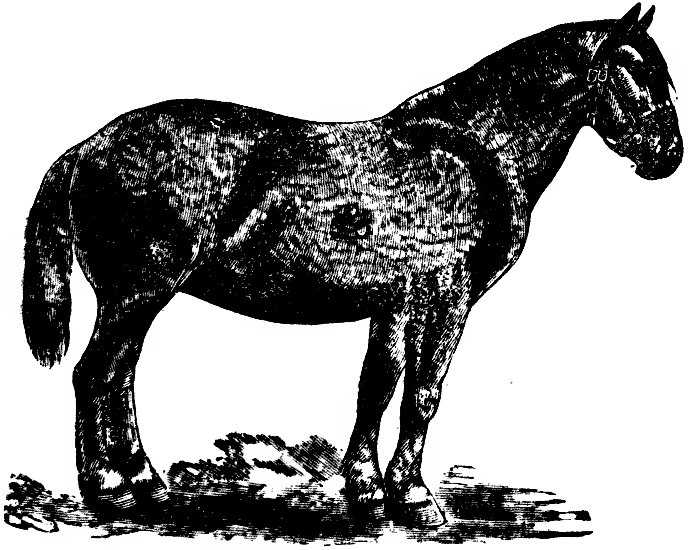
చర్మము:—మృదువైనది. ఆవుచర్మమంత దట్టమైనదియు కాదు, గట్టిదియును కాదు. దీనిమీది రోమములు మృదువులై కుఱచగానుండును. చలికాలమున దట్టముగాపెరిగి వేసవిరాగా వేగమే ఊడిపోవ నారంభించును.

తోక:—గుఱ్ఱపుతోక మొనతేలియుండి కుఱచగాను లావుగాను ఉండును. తోకపొడుగునను నిడుపైనవెండ్రుకలుండి పెద్దకుచ్చువలె నుండును. చర్మముమీది వెండ్రుకలు కుఱచగా నుండునుగాన ఈగలు, దోమలు మొదలయిన పురుగులు గుఱ్ఱము మీద వాలి తొందర గలిగించుచుండును. వీనిని దోలుకొనుటకు తగినట్లుగ గుఱ్ఱమునకు తోక అమర్పబడియున్నది.

కాళ్లు:—మిక్కిలి లావుగానుండక సుకుమారముగ నుండి మిక్కిలి బలము గలిగి యున్నవి. ముంగాళ్లకు పైభాగము (తొడ) కుఱచగాను లావుగాను ఉండును. శరీరముయొక్క భారమును మోయుటకును వేగముగా పరుగెత్తుటకును తగియున్నవి.

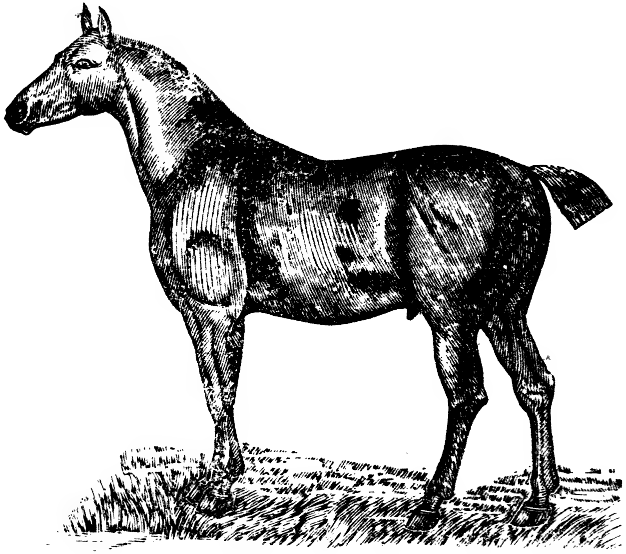
పాదములు:—ఆవుపాదమునకున్నట్లు గుఱ్ఱమునకు గిట్టలుగలవు. కాని ఆవుగిట్టవలె రెండుగా చీలియుండక ఒకటిగానుండును. మనకు గోళ్లు పెరుగుచున్నట్లు గుఱ్ఱములకుగూడ గిట్టలు లో

పలనుండి పెరుగుచుండును. గోళ్లవలెనే గిట్టలకు స్పర్శజ్ఞానము లేదు. గుఱ్ఱములు కంకరవేసినరస్తాలపై స్వారిచేయుచుండును గాన వానిగిట్టలు శీఘ్రముగా నరిగిపోకుండునట్లు లాడములు కొట్టుదురు. గాడిదగిట్టలు గుఱ్ఱపుగిట్టలవంటివి. ఆవు, ఎద్దు, ఎనుము, గొఱ్ఱె, మేక, జింక వీనిగిట్టలు రెండుగా చీలి యున్నవి. వీనిలో ఎద్దుగొరిజలకు (గిట్టలకు) మాత్రమె లాడములు కొట్టుదురు. (ఏల?)



33. బండిగుఱ్ఱము.

వివిధములగు గుఱ్ఱములు:— కుక్కలలో నున్నట్లు గుఱ్ఱపుజాతిలోగూడ నానావిధములగు గుఱ్ఱములుగలవు. వీనిలో ముఖ్యమై

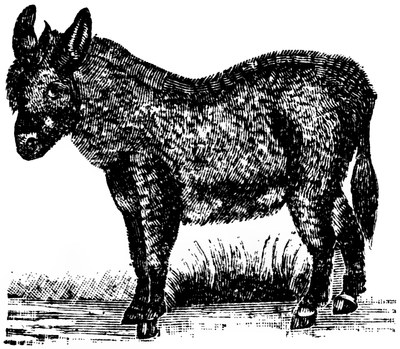


34. స్వారిగుఱ్ఱము.

నవిస్వారిగుఱ్ఱము, బండిగుఱ్ఱము, పందెపుగుఱ్ఱము. ఒక్కొక్కటియు ఒక్కొక్కపనికి పనికివచ్చునవి యని వానిపేళ్లవల్లనే తెలిసికొనవచ్చును. ఇచ్చట చిత్రింపబడియున్న పటములనుజూచి అవియవి చేయవలసిన పనులకు తగినట్టు ఒండొంటికిగల అవయవ నిర్మాణ భేదములను కనిపెట్టుము.

గుఱ్ఱము, గాడిద.

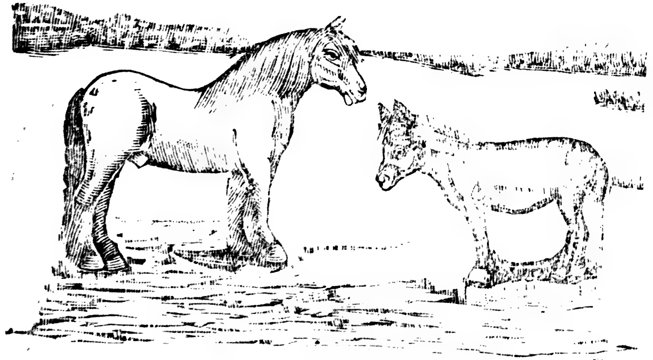
గుఱ్ఱము గాడిద ఈ రెండును ఒకేజాతిలో చేరిన జంతువులు. వీని అస్థిపంజరములను జూచినయెడల రెంటికిని భేదములున్నట్లె కనబడవు. అవయవ నిర్మాణమంతయు ఏకరీతిగ నుండును. అయి



35. గాడిద.

నను ఈ రెండుజంతువులను చక్కగా పరిశీలించినయెడ వానికి గలభేదములు గూడ సులభముగా కనుగొనవచ్చును.

పోలికలు:—(1)సన్ననికాళ్లు, కఠినమై, చీలకయుండు గిట్టలు.



36. గుఱ్ఱము. 37. గాడిద.

(2) నిడుపుతలలు, పెద్దకండ్లు, పెద్దముక్కులు.

(3) రెండుదవుడలయందును ముందటిభాగమున కొఱుకుటకు

తగినపండ్లును, వెనుకభాగమున విశాలములయిన ప్రక్కపండ్లును, ఈరెంటికి నడుమ పల్లమును ఉండును.

(4) గొప్పశరీరము, విశాలము లగురొమ్ములు, కొద్దిగా వంపుగల వీపులు, నిడుపులగు మెడలు.

(5) శాకభక్షకములు. ఆవు గొఱ్ఱె మొదలగు వానివలె నెమరువేయునవికావు. జీర్ణకోశము ఒక్కటేయుండును.

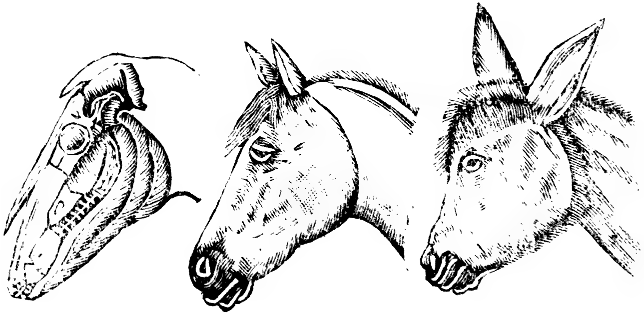
(6) ముక్కులగుండ శ్వాసించును.

(7) బరువులు మోయుటకు తగినంత బలముగలవి.

(8)సాధారణముగా ఒకరిజోలికి పోవు.

(9) మచ్చికపఱుపబడి యజమానులకు లోబడినడుచుకొనును.

భేదములు:—(1) గాడిదకంటె గుఱ్ఱము పెద్దది.



38. గుఱ్ఱపుపుఱ్ఱె. 39. గుఱ్ఱపుతల. 40. గాడిదతల.

(2) గుఱ్ఱమునకు మెడ 'ఆర్చి' వలె వంపుగలిగి యుండును. గాడిదకు మెడ పొడవుగా నుండునే కాని ఆర్చివలె వంపుగలిగి యుండదు.

(3) గుఱ్ఱపుచెవులకంటె గాడిదచెవులు పొడుగైనవి.

(4) గుఱ్ఱమునకు మెడమీది వెండ్రుకలు (జూలు) పొడవుగా నుండి క్రిందికి జారియుండును. గాడిదకు మెడమీది వెండ్రుకలు పొట్టివిగాన పైకివిత్తుకొని యుండును.

(5) గుఱ్ఱపుతోకకు మొదటినుండి కడవఱకు పొడవవలె వెండ్రుకలు దట్టముగా నుండును.గాడిదతోకకు చివరభాగమందె వెండ్రుకలు కుచ్చుగా నేర్పడియున్నవి.

(6) గుఱ్ఱమునకు శరీరముమీద మృదువైనవెండ్రుకలుండును. గాడిదకు వెండ్రుకలు ముదుగై లావుగానుండును.

7. గుఱ్ఱపుగిట్టలవలె గాడిదగిట్టలు అంతగుండ్రముగానుండవు.ఎక్కువ నిడుపుగలిగి యుండును.ఇందువల్ల అది జారిపడకుండ కొండలపై నెక్కుటకుగాని, దిగుటకుగాని శక్తిగలిగియున్నది.

8. గాడిద మడ్డి జంతువు. ఏఆహారమునైనను తినును. ఏనీటినైనను త్రాగును.గుఱ్ఱము సుకుమారమైనది.దీనికి ఆహారము శుభ్రముగాను నీరు తేటగాను ఉండవలెను.

కోతులు.

జంతువులన్నిటిలో కోతులు మనుష్యులను మిక్కిలి పోలియున్నవి. వీనినోళ్లు కుక్కలు మొదలయిన వానికున్నట్టు అంతగా ముందుకు పొడుచుకొని రాక మనుజులనోళ్లను బోలియుండును. వీనిశరీరములు మిక్కిలి తేలికగానుండినను కండగలిగి వం నట్టి స్వభావము గలిగియున్నవి.

కోతులు మమ్మేలియా జాతిలో చేరిన జంతువులు. అనగా అవి పిల్లలను గని వానికి పాలిచ్చి పెంచును. మనమింతవఱకు పరిశీలించినది మమ్మేలియా జాతిలో ఒకభాగమైన చతుష్పాదజంతువులను గుఱించి. కోతులు చతుష్పాత్తులా? కాదు. మనుష్యులకు రెండుచేతులును రెండుపాదములును గలవు. చతుష్పాత్తులకు నాలుగును పాదములే. కోతులకో నాలుగును హస్తములు.ఇందువల్ల కోతులకు చతుర్హస్తజంతువులని అనగా నాలుగుచేతులు గల జంతువులని పేరు. మమ్మేలియా జాతిలో ఇవి ప్రత్యేకమైన అంతర్భాగములో చేరినవి.

మనుష్యుల చేతివ్రేళ్లు,కాలివ్రేళ్లు:—(రెంటికిగల భేదములు.) కాలివ్రేళ్లకంటె చేతివ్రేళ్లు పొడవు. రెంటికిని బొట్టనవ్రేళ్లు గలవు గాని చేతిబొటనవ్రేలు కదిలినట్లు కాలిబొటనవ్రేలు కదలదు. పాదమునకును అరచేతికిని గలభేదము బొట్టనవ్రేళ్ల నిర్మాణభేదమును బట్టి గలుగుచున్నది. చేతిబొట్టనవ్రేలి సహాయమున మనము ఏవస్తువునైనను గట్టిగా పట్టుకొనగలము. కాలిబొట్టనవ్రేలి నిర్మాణము దీనివంటిది కాదు. కనుకనే మనపాదమునకు చేతులకున్నట్లు అయిదువ్రేళ్లుండినను వానితో నేవస్తువులను గాని మనము పట్టుకొనలేము. నేలమీద నడుచుటకు తగినట్లుగా మనపాదములు నిర్మింపబడినవి. మన పాదములు మన అరచేతులకంటె ఎంతలావుగా నున్నవో చూడుము. అరచేతులవలె మనపాదములు కూడ పలుచనగానున్న యెడల మనము బొత్తుగా నడవజాలక పోవుదుము. కోతులు ఎల్లప్పుడును చెట్లమీదనే ని

వసింపవలసినవి గాన మనకున్నట్లు వానికి పాదములున్నయెడల నిష్ప్రయోజనములగును. వానిపాదములు మనఅరచేతులవలె మిక్కిలి పలుచనివి. వానిబొటనవ్రేళ్లో మనచేతి బొటనవ్రేళ్లవంటివి. ఇందువల్లనే చెట్లశాఖలపై కూర్చుండి తమచేతులతో పట్టుకొనునట్లే తమపాదములతో సయితము కొమ్మలను గట్టిగా పట్టుకొని నిల్వగలుగుచున్నవి. ఇంతేకాదు. అవి తమపాదములతో కొమ్మలను పట్టుకొని చేతులను విడిచిపెట్టి నిర్భయముగా వ్రేలాడగలుగుచున్నవి. ఒకశాఖనుండి ఇంకొకశాఖపైకి అవలీలగా దుముకగలుగుచున్నవి.

కోతులు భూమిమీద బాగుగా నడవజాలవు:—కోతులకు మనకున్నట్లుపాదములు లేవు. కాన అవి మనము నడచునట్లు నడవజాలవు. వానికి వృక్షములే సహజమైన నెలవులుగాన అవి వానిపై ఎక్కునపుడును, కూర్చుండునపుడును, శాఖలపై దుముకునపుడును క్రిందపడకుండ కొమ్మలను గట్టిగా పట్టుకొనుటకు తగినట్లుగ దాని పాదములు నిర్మింపబడియున్నవి. చెట్లకొమ్మలపై నడచుట మనకెంతప్రయాసమో నేలపైనడచుట కోతులకు అంతకంటె ప్రయాసముగా నుండును. కోతులకు చేతులు వాని పాదములకంటె నిడుపుగాన అవి భూమిమీద నడవవలసివచ్చినపుడు అడుగుపెట్టినపుడెల్లను చేతులను నేలపై మోపుచుండును. వానినడుము వంగిపోయినట్లుండి వానినడక ఎంతయు అసహ్యముగా కనబడును. అవి నేలమీద కూర్చుండునపుడు దీర్ఘముల

యిన తమచేతులను వికారముగ ముందుకు జాపుకొని యుండును.

ఆహారము:—కోతులు శాఖభక్షకములు. శాఖామృగములు గాన అవి ఎప్పుడును చెట్లమీదనేయుండి చెట్లమీద దొరకెడు పండ్లు,గింజలు, తేనె మొదలగువానిని తిని బ్రదుకుచున్నవి. పండ్లు, గింజలు మొదలగువానిని కొఱుకుటకును నమలుటకును తగిన పండ్లు అమర్పబడియున్నవి. కోతులకు బుగ్గలలోపల సంచులు గలవు. చెట్లలోదొరకెడు ఆహారమును సావకాశముగా నమలి మ్రింగవలసినయెడ అది వానికి వలసినంతవఱకు లభింపక పోవచ్చును. కాబట్టి తమకు లభించినఆహారమును అంతయును, ఆవులు గొఱ్ఱెలు మొదలగు నెమరువేయుజంతువులు కడుపులోపల సంగ్రహించుకొనునట్లె, బహుశీఘ్రముగా తమ బుగ్గలలోపలి సంచులలో సంగ్రహించుకొని తరువాత సావకాశముగా నమలి మ్రింగుచున్నవి. సోలెడు బియ్యమునైనను ఒకనిమిషములో తనబుగ్గలలోనికి చేర్చుకొనగలదు. అప్పుడు వానిబుగ్గలు ఉబ్బుకొనియుండును. ఈబియ్యమును బాగుగా నమలి తినవలయుననిన దానికి ఒకగంటయైనను పట్టవచ్చును.

కోతిజాతిలో అనేక విధములు గలవు. వీనిలో ముఖ్యమైనవి ఏవియన:—(1) తోకలేని కోతులు. (2) పొట్టితోకగల కోతులు. (3) పొడుగుతోకగల కోతులు.

తోకలేని కోతులు:—(Apes) తోకలేనికోతులకు వాలిడీలో

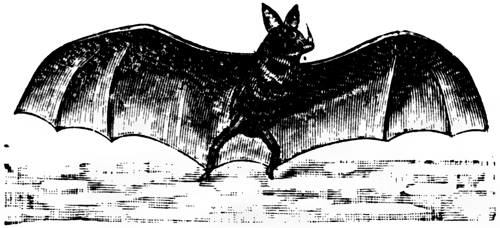
తులని పేరు.ఇవి నరులను విశేషముగా బోలియుండుటచే వానరములనియు పిలువబడుచున్నవి. వీనిలో గొరిల్లా అనబడుకోతి అన్నిటికంటె పెద్దది.ఇది 6 లేక 7 అడుగుల పొడవును అధికబలమును గలిగియుండును.దీని తలవెండ్రుకలు పండుటాకులవలె కొంచెము ఎఱ్ఱదాళువు గలిగి యుండునుగాని శరీరముమీది వెండ్రుకలు మాసిన నలుపు వర్ణము గలిగి యుండును. దీనిముఖము, అరచేతులు మిక్కిలి నల్లగానుండును. పడమటి ఆఫ్రికాలోని మహారణ్యములు దీనికి ముఖ్య నివాసస్థలములు. మనుష్యులెవరైన ఎదురుపడినయెడల వారిని మహాకోపముతో ఎదిరించి అడ్డగించును. తనచేతులతో రొమ్మును గట్టిగా బాదుకొని భేరీమ్రోగునట్లుగ ధ్వనిజేయుచు కోపము తెచ్చుకొనుట దీనికి స్వభావము. పడమటి ఆఫ్రికాలోనుండు చింపంజియు, ఆసియాఖండమునకు దక్షిణ భాగమందుండు ద్వీపములలో నివసించు ఉరాంగుటాంగ్ అనునదియు ఈరెండును తోకలులేని జాతిలో చేరిన ఇతరమైన కోతులు. ఈమూడును మహావేగముతో చెట్లెక్కగలవు. చెట్లకొమ్మలను పెనవేసికొని ఇండ్లవలె నేర్పఱచుకొని వానిలోపల నివసించుచుండును. ఇట్లు చెట్లనే ఇండ్లుగా నిర్మించుకొని చెట్లయందే ఆహారమును సంపాదించుకొనుచున్నవి. వీనికి బుగ్గలలోపల సంచులుండవు.

పొట్టితోకగల కోతులు;—ఈజాతిలోచేరిన కోతులు సాధారణముగామనిషియంత పొడవుగలిగి మిక్కిలిభయంకరముగా నుండును. తోకలేని కోతులవలె ఇవిగూడ మిక్కిలి బలముగలవి.

ఈజాతిలో మాండ్రిల్ అనుపేరుగలది మిక్కిలి క్రూరమైన కోతి. పొట్టితోకగల కోతులు రూపమునందు శునకములను బోలియుండునుగాన కుక్కమూతికోతులని పిలువబడుచున్నవి. వీనిబుగ్గలలో సంచులున్నవి.

పొడుగుతోకగల కోతులు:—పొడుగు తోకగల కోతులు ఇతరకోతులకంటె చాలచిన్నవి. మనదేశమునందు కనబడు కోతులన్నియు ఈజాతిలో చేరినవే.వీనికి తోకలు మిక్కిలినిడుపులు.తోకచివర ఆవులు మొదలయినవానికున్నట్లు కుచ్చు లేదు.ఇట్లు కుచ్చులేకుండుట కోతులకు మిక్కిలి అనుకూలము: వస్తువులనుతాకి తెలిసికొనుటకును వానిని పట్టుకొనుటకును శక్తిగలిగి యున్నది.మన దేశమందు ఈకోతులు అడవులయందేగాక పట్టణములయందును సర్వసాధారణముగా తిరుగుచుండును. అవి ఇండ్లమీదను మిద్దెలమీదను గుంపులుగుంపులుగ తిరుగుచు వానికి చిక్కిన ఏవస్తువులనైనను అపహరించుకొని పోవుచున్నవి. అడవులలోనుండునవి కందమూలఫలములు, పక్షిగ్రుడ్లు, తేనె మొదలగువానిని తిని బ్రతుకుచున్నవి.గ్రామములలోనుండునవి చేలలో ప్రవేశించి చెఱకుగడలు, మొక్కజొన్నకండెలు మొదలగువానిని దొంగిలించుకొని పోవును. ఈజాతిలోచేరిన కొన్నిచిన్నకోతులకు చీమలు మిక్కిలి ప్రియమైన ఆహారము. కాబట్టి అవితఱచుగా వృక్షములమొదళ్ల యొద్ద కాచుకొనియుండి చిక్కినచీమలనన్నిటిని తినుచుండును. ఈజాతికోతులకు బుగ్గలలో సంచులుండును.

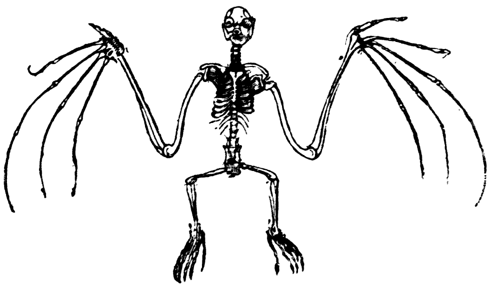
గబ్బిలము.



41. గబ్బిలము.

రూపము:—గబ్బిలము రూపమునందు చతుష్పాత్తులకును, పక్షులకును, మధ్యనుండును. ఇది ఒకచిన్న ఎలుకనుబోలియుండి విశాలమైన రెక్కలుగలిగియున్నది.

ఆహారము:—గబ్బిలములలో కొన్ని ఫలాదులనుతిని బ్రతుకును. కొన్నిగబ్బిలములు ఇతరజంతువులయొక్క రక్తమును త్రాగుచున్నవి. చిన్నజాతి గబ్బిలములన్నియు దోమలు, చిమటలు, ఈగలు, మొదలగుకీటకములను తినిబ్రతుకును. ఈపురుగులు సాధారణముగా వేసవికాలమందు గాలిలో తిరుగుచుండును. కాబట్టి గబ్బిలములు గాలిలో ఎగిరిపోవుటకు శక్తిగలిగియుండుటేకాక, దోమలు, ఈగలు మొదలగువానికంటెను వేగముగ ఎగిరిపోవుటకు శక్తిగలిగి యుండవలెను. శీతాకాలమందు గాలిలో దోమలు, చిమటలు, ఈగలు మొదలగునవి విశేషముగాలేనపుడు అవి ఎచ్చటనైనను నిద్రించియుండి చలికాలము వెళ్లగానె బయటికివచ్చును



42. గబ్బిలముయొక్క అస్థిపంజరము.

గబ్బిలముయొక్క అస్థిపంజరమును చూడుము. దీనియందు వెన్నెముకయు, ప్రక్కఎముకలును బాగుగా కనబడుచున్నవి. ఇది వెన్నెముకజాతిలో చేరినజంతువు. మనకున్నట్లె దీనికి రెండు కాళ్లును, రెండుచేతులును ఉన్నవి. కాన ఇది చతుష్పాత్తుకాదు. కోతులకున్నట్లు నాలుగుచేతులు లేవుగాన కోతియునుగాదు. కోతులు, చతుష్పాత్తులు, మనుష్యులు, వీనివలె పిల్లలనుగని పాలిచ్చిపెంచును గనుక గబ్బిలములు మమ్మేలియా జాతిలోచేరిన ప్రత్యేకమైన తరగతిలోనివి.

నీచేతులకును గబ్బిలముయొక్కచేతులకును గలపోలికలను భేదములను గనిపెట్టుము. గబ్బిలమునకు చేతులు మిక్కిలి పొడుగు. ప్రతిచేతికి అయిదు వ్రేళ్లుగలవు. బొట్టనవ్రేలికంటె తక్కిన వ్రేళ్లు చాలపొడుగైనవి. మనవ్రేళ్లయందున్నట్లె దీని వ్రేళ్లయందుగూడ కీళ్లుగలవు. గబ్బిలములకు బొట్టనవ్రేళ్లకు మాత్రము గోళ్లు ఉండును. వ్రేళ్లమధ్య బాతులకున్నట్లు సన్నని చర్మముగలదు. మనుష్యులకు ఈచర్మము లేదు.

గబ్బిలములకు కాళ్లు ఎలుక కాళ్లవలె చిన్నవి; మిక్కిలి బలహీనమైనవి. ఇవి నేలమీద నడవవలసిన జంతువులు కావు. గాలిలో ఎగురుచు తమఆహారమును సంపాదించుకొనవలసినవి కాబట్టి వానికి కాళ్ళయందు బలముండుట అనావశ్యకము. చెట్లమీద నివసించవలసిన కోతులయొక్క పాదములు కొమ్మలను పట్టుకొని కొమ్మలమీద దుముకుటకు తగినట్లుగా నిర్మింపబడినవిగాని నేలపైనడచుటకు తగినట్లు నిర్మింపబడియుండలేదు. కాబట్టి కోతులు నేలమీదనడచిన ఎంత అసహ్యముగానుండునో గబ్బిలములు నేలమీద నడచినపుడు అంతఅసహ్యముగానుండును. గబ్బిలములు తమ పాదములతో కొమ్మలను పట్టుకొని తలక్రిందుగ వ్రేలాడుటకు తగినట్లుగా వానివ్రేళ్ళచివర వక్రములగు గోళ్లు అమర్పబడియున్నవి.

రెక్కలు:—గబ్బిలములకు చేతులే రెక్కలవలె అమర్పబడియున్నవి. చేతివ్రేళ్లయొక్క ఎముకలగూడు గొడుగుకమ్ములవలెనుండి, వ్రేళ్లమధ్యనుండుచర్మము కమ్ములమధ్యనుండు గొడుగుగుడ్డను బోలియున్నది. గబ్బిలముల రెక్కలు పక్షుల రెక్కలవలె ఈకలతో చేయబడియుండలేదు. ఒకవిధమైన పలుచని చర్మముతో చేయబడియున్నవి. ఈచర్మము వ్రేళ్లుమొదలుకొని భుజమువఱకును, భుజములనుండి చీలమండలు, తోక వీనివఱకును వ్యాపించియున్నది. వ్రేళ్లమధ్యనుండుచర్మము దానిశరీరమును అనుకొనియుండుచర్మముకంటె మిక్కిలి పలుచనగానుండును

చర్మముపైన కొంచెమువెంట్రుకలైనమెత్తనిబొచ్చు ఉండును. గబ్బిలమునకు రెక్కలు మిక్కిలిపెద్దవిగాన అది నేలమీదనున్నపుడు రెక్కలసహాయమువలన తనంతట సులభముగాపైకిలేచి పోవజాలదు. అది గోడమీదికిగాని చెట్టుమీదికిగాని తనబొట్టనవ్రేళ్లగోళ్లతోను,వక్రములైన దానికాలివ్రేళ్లగోళ్లతోను ఎక్కిపోయి అంతట వానిని విడిచి రెక్కలు జాపుకొని పక్షులవలె ఎగిరిపోవును. గబ్బిలములకు రెక్కలయందు స్పర్శజ్ఞానమువిశేషము.

చెవులు:—గబ్బిలములకు చెవులు మిగులపెద్దవి సీమకుందేటి చెవులవలె తలపైన ఎత్తుకొని యుండును.

కండ్లు:—గబ్బిలములకు కండ్లు మిగులచిన్నవి. గుడ్లగూబలు పిల్లులు మొదలగువానివలె సూర్యునివెలుతురు గబ్బిలములకు సరిపడదు.అవి పగటిపూట చక్కగా కనులు తెఱచి జూడజాలవు.కాబట్టి అవిపగలెల్లను ఎచ్చటనైన నిద్రించియుండి చీకటిపడగానే బైటికివచ్చి కీటకములను వేటాడుచుండును. రాత్రిపూట నయితము గబ్బిలములకు దృష్టి మందముగానె ఉండును. అయినను వానిరెక్కలమూలమున ఏవస్తువులనైనను కనులతోచూడకయే తెలిసికొనగలవు. గబ్బిలములు కీటకములను వేటాడునపుడు వానిపెద్ద నోళ్లను తెఱచుకొని గాలిలో అతివేగము గాపరుగెత్తునుగాన దోమలు ఈగలు మొదలయినవి వానియంతట అవి వానినోళ్లలోనికి జొరబడుచున్నవి.

తిమింగిలములు నీటిలోఆహారమును సంపాదించుకొనుట

ఈవిధమున నే:- గుహలవలెనుండు తమనోళ్లను తెఱచుకొని నీటిలో మహావేగమున ఈదుచుబోవునపుడు వేలకొలది నీటిజంతువులు నీళ్లతోగూడ వానినోళ్లలో జొరబడుచున్నవి. నీళ్లను వెలిక్రిందోసి ఆజంతువులను అన్నిటిని [మింగుచున్నది.]

కాబట్టి గబ్బిలములకు రాత్రులందైనను చురుకైనదృష్టి అంతగా అవశ్యము లేదు.

పండ్లు:—గబ్బిలమునకు పండ్లు మిక్కిలి చిన్నవి. కాని అవి మిక్కిలి వాడిగలవి. కాబట్టి అవి పట్టుకొను పురుగులను నమలి తినజాలదు. వాడియగు తనచిన్నపండ్లతో కీటకములపైనుండు గట్టి కప్పులను కొరికివేయగలవు. ఫలములనుతినునట్టి గబ్బిలములకు నములుటకు దగిన చిన్నదౌడపండ్లుగలవు. నెత్తురుపీల్చునట్టి గబ్బిలములకు బల్లెములవంటి కొనలుగలిగిన పండ్లుగలవు.

గబ్బిలములకు పక్షులకుగల భేదములు.

1. గబ్బిలములు బొచ్చుతో కప్పబడియున్నవి. పక్షులకు ఱెక్కలేగాని బొచ్చు లేదు.

2. గబ్బిలములకు ఱెక్కలు చర్మముతో చేయబడియున్నవి. పక్షుల ఱెక్కలు ఈకలతో కూడినవి.

3. గబ్బిలములు పక్షులవలె గ్రుడ్లు పెట్టవు.

4. గబ్బిలములు మమ్మేలియాజాతిలోనివి. అనగా అవిపిల్లలను బెట్టి, వానికిపాలిచ్చి పెంచును. పక్షులు మొదట గ్రుడ్లు పెట్టి, పిమ్మట వానినిపొదిగి పిల్లలను జేసి, వానికి ఆహారముగొని తెచ్చి యిచ్చి పోషించును.

పక్షులు.

చతుష్పాత్తులు పక్షులు ఈరెండును, వెన్నెముకజాతిలో చేరినవైనను ఒండొంటికి భేదములనేకములు గలవు:—

చతుష్పాత్తులు పక్షులు (రెంటికిగల భేదములు).

1. (*a*) చతుష్పాత్తులు పిల్లలనుగని అవి పెద్దవియగువరకు వానికి పాలుగుడిపి పెంచును.

   (*b*) పక్షులు గ్రుడ్లు పెట్టి వానినిపొదిగి పిల్లలను జేసి అవి పెద్దవి అనునంతవరకు ఆహారమును గొని తెచ్చి నోటి కందించి పెంచుచుండును.

2. (*a*) చతుష్పాత్తులు నాలుగుకాళ్లుగలవి.

   (*b*) పక్షులకు రెండుకాళ్లును, రెండుఱెక్కలును ఉన్నవి. చతుష్పాత్తులకు ముందటికాళ్లు ఎంత ఉపయోగమో పక్షులకు ఱెక్కలును అంత ఉపయోగమైనవి.

3. (*a*) చతుష్పాత్తులకు ముక్కు, నోరు ప్రత్యేకముగానుండును. నోటిలోపల దంతములున్నవి.

   (*b*) పక్షులకు నోరు ప్రత్యేకముగా లేదు. ముక్కు, నోరు ఒక్కటిగానేయుండును. దంతములు లేవు.

4. (*a*) చతుష్పాత్తులశరీరము చర్మముతో కప్పబడియుండి, దానిపై బొచ్చుగాని వెంట్రుకలుగాని ఉండును.

(b) పక్షులశరీరము మూడువిధములగు ఈకలచే కప్పబడి యున్నది.

5. (a) చతుష్పాత్తులకు ఎముకలు (కాళ్లయెముకలుతప్ప) మిగుల బరువుగలిగియుండును.

(b) పక్షులకు ఎముకలన్నియు బోలుగానుండి మిక్కిలి తేలికగానుండును.

6. (a) చతుష్పాత్తులు భూమిమీద నివసించును. భూమిమీదనే తిరుగుచుండును.

(b) పక్షులనేకములు చెట్లమీద నివసించుచు విశేషకాలము గాలిలో ఎగురుచుండును.

ఈకలు.

పక్షులు ఆకాశమునందు (గాలిలో) ఎగురవలసినవిగాన వానిశరీరమందలి భాగములన్నియు మిక్కిలి తేలికగా నుండవలయును. తక్కినజంతువులకున్నట్టు పక్షులకు చర్మము ఉన్నయెడల భారముగానుండును. అవిఎగురజాలవు. కనుక చర్మమునకుబదులుగా పక్షులకు వాని దేహసంరక్షణమునకును, అవిగాలిలో సులభముగా ఎగురగలుగుటకును తగినట్లుగా వానికి ఈకలు నిర్మింపబడినవి. ఇవిదుస్తులన్నిటిలో మిక్కిలి అందమైనవి; మిగుల తేలికగానుండునవి; మిక్కిలివెట్టనుగలిగించునవి. పక్షి-ఈకలు మూడువిధములు.

1. తెక్క-ఈకలు :—

ఇవి తెక్కలయందును, తోకయందును ఉండును. మిగుల నిడువుగలిగి గొట్టములు గలిగియున్నవి. పక్షులు ఎగురునపుడు ఉపయోగింపబడు తెక్కలు ఇవియే.

2. చిన్న-ఈకలు:— ఇవి తెక్క-ఈకలకంటె మృదువులయినవి; చిన్నవి. పక్షిశరీరమునంతయును క్రమ్ముకొని ఒకదానిపై నొకటి దట్టముగా పేర్చబడియున్నవి.

3. బొచ్చు-ఈకలు:—ఇవి చిన్న-ఈకలకు అడుగుభాగమున శరీరమునకు అంటుకొని బొచ్చువలె మిక్కిలిమృదువుగనుండును. బాతులు, పొట్టిబాతులు మొదలయినవి నీట తిరుగునవిగాన అట్టివానికిని సామాన్యముగా పక్షులన్నిటికిని ఈబొచ్చు చలి సోకనియ్యక వెట్టను గలిగించుచుండును.

43. ఈకయొక్క భాగములు.

మొదటిభాగము:— గొట్టమువలెనున్నది మొదటిభాగము. లోపల బోలుగానుండును. దీని మొదలు సన్నగానుండి పక్షిశరీరము లోపల పొదుగబడియున్నది. ఇది మిగుల సన్నముగాను తేలికగాను ఉన్నను కొమ్మువంటి పదార్థముతో చేయబడినదిగనుక మిగుల కఠినముగానుండును. కాబట్టి అది విఱిచినను విఱు

గదు. వంచినను సులభముగా వంగదు. వంగినను మరల ఎప్పటి స్థితికివచ్చును. కత్తికి సులభముగా తెగదు. ఈకను కొంచెము సేపు వేడినీళ్ళలో నాననిచ్చినయెడల అవి కొద్దిగా మెత్తపడి సులభముగా తెగును. చల్లబడగానె గట్టిపడి మరల బిరుసుగానుండును.

రెండవభాగము:—గొట్టమునకుపైన ఉండునది రెండవభాగము. ఇది గుండ్రముగానుండక నాలుగుపక్కములు గలిగియుండును. పైభాగము క్రిందిభాగము నునుపుగానుండి నిగనిగలాడుచుండును. తక్కిన రెండుభాగముల (ప్రక్కలు) యందును సన్నని పత్రములవలె ఈకచివరవఱకు ఈకవెంట్రుకలు గలవు. ఈభాగము గొట్టమువలె బోలుగానుండదు. దీనిలోపల బెండువలెనుండు తెల్లనిపదార్థము ఒకటి ఉన్నది. ఇది మిక్కిలి తేలికగానుండును. తక్కిన విషయములయందు రెండుభాగములకును అంతగా భేదములేదు.

మూడవభాగము:—ఈకవెంట్రుకలు మూడవభాగము. ఇవి ఒకటిమీదనొకటి కఱచుకొని నట్లుండును. వీని మొనలు పైకి ఎత్తుకొనియుండి ఈకయొక్క చివరవైపుకు మళ్ళియుండును. వీనిని మనవ్రేలితో వెనుకవైపుకు చరిమినటులయిన అవి అన్నియు రేగినట్టు అగుపడును. వానిని మరల ముందువైపుకు చరుమగానె అవి ఎప్పటి యట్ల స్వస్థానమును జేరుకొనును. పక్షుల ఉష్ణము కాపాడుటకును అవి ఎగురునపుడు వానికి సహాయపడుటకును ఈక వెంట్రుకలయందు ఇట్టి నిర్మాణము తగియున్నది. పక్షులకు ఈకలన్నియు వెనుకవైపున కొనలు గలిగి యుండుట

వలన అవిగాలిలో ఎగురుటకు అనుకూలమై ఉన్నవి. ఏలనన పక్షి ఎగురునపుడు ఈకలన్నియు దానిశరీరమున కంటుకొని యుండగా ఈకవెంట్రుకలుసయితము ఒకటికొకటి కఱచుకొని వానిమొనలన్నియు ఒకవైపునకు తిరిగియుండును.

1. ఈకల ఉపయోగములు:—తెక్కయీకలు వ్రాయుటకు ఉపయోగింపబడును.

2. కొన్ని ఈకలు చిత్రవర్ణములు గలిగియుండునుగాన అట్టి వానిని అలంకారముకొఱకు టోపీలలో ధరింతురు.

3. శరీరమును అంటియున్న బొచ్చుఈకలు (తూలికలు) మిక్కిలి మెత్తనివిగాన ధనికులగువారు వీనితో దిండు, మెత్తలు మొదలగువానిని కుట్టించుకొందురు.

పక్షుల అవయవ విచిత్రములు.

ఎముకలు:—పక్షులు ఆకాశమున ఎగురవలసినవిగాన వాని ఈకలుమిక్కిలి తేలికగా నుండునట్లు నిర్మింపబడినవని తెలిపియుంటిమి. ఈకలు తేలికగానున్నట్లే పక్షులశరీరమందలి ఇతరభాగములుగూడ తేలికగానుండకున్న అవి ఎగురజాలవు. జంతువులయొక్క శరీరభారము దానియందుండు ఎముకలను అనుసరించి యుండును. ఎముకలు సందముగాను గట్టిగాను ఉండెనా అట్టి శరీరము మిక్కిలి భారముగానుండును. ఇటులగాక పలుచనగాను, బోలుగాను ఉండినయెడల అట్టి శరీరము మిక్కిలి తేలికగానుండును. పక్షులు గాలిలో ఎగురవలసినవిగాన వానిశరీరములు తేలికగానుండుటకై వానిఎముకలు మిక్కిలి పలుచనగాను, బోలుగాను నిర్మింపబడియున్నవి. పక్షులు శ్వాసించునపుడు గాలి

వాని బోలుఎముకలలో జొరబడి వానిశరీరములను మిక్కిలి తేలికగానుండునట్లు చేయును.

పక్షుల ఎముకలు పలుచనగాను బోలుగాను ఉండినను అవి పరిమాణమునందుగాని బలమునందుగాని తగ్గియుండక సమపరిమాణముగల ఇతరజంతువుల ఎముకలయంత పరిమాణమును బలమును గలిగియున్నవి. జంతువులయొక్క వివిధములయిన చలనములు వానియందుండు కండల (కండరము) వలన గలుగుచున్నవి. కండరములన్నియు ఎముకలతో చేర్పబడియున్నవి. పక్షుల రెక్కలను సర్వదా కదలునట్లుచేయుటకు మిక్కిలిపెద్దవియు, బలముగలవియు నైనకండరములు ఏర్పడియున్నవిగాన వీనిని నిల్పజాలుటకు దగినంత పరిమాణమును బలమును గలిగినఎముకలు పక్షులకు ఉండితీరవలయును.

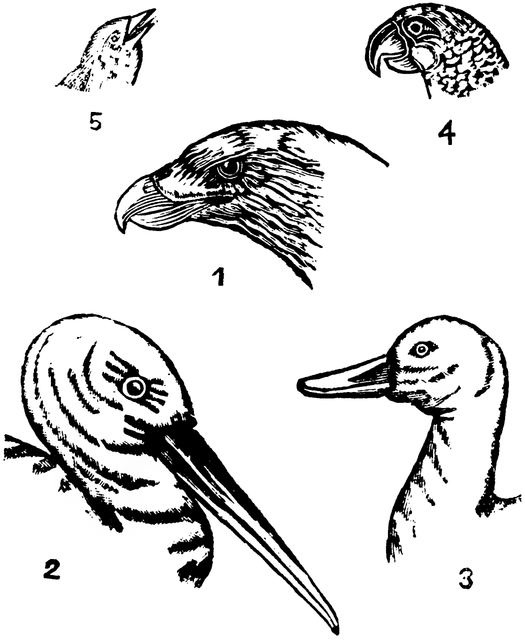
44. పక్షి అస్థిపంజరము.

ఈఅస్థిపంజరమును జూడుము. మనవలెనే పక్షులకుగూడ వెన్నెముకయు, ప్రక్కఎముకలునుగలవు. వెన్నెముక తలనుండి తోకవరకు వ్యాపించుచు మధ్యభాగమునఎటులవంగియున్నదో చూడుము. రొమ్ముక్రింద వెడల్పుగా కనబడునది రొమ్ముఎముక. రెక్కలను కదలునట్లుచేయు కండరములన్నియు ఈ రొమ్ముఎముకతో చేరియున్నవి.

ముంగాళ్లకుబదులు రెక్కలు:—చతుష్పాత్తులకు రెండుజతల అవయవములు అనగా వెనుకటికాళ్లు రెండును, ముందటికాళ్లు రెండును ఉన్నవి గాన అవి బాగుగానడచుటకును,పరుగెత్తుటకును సామర్థ్యముగలిగియున్నవి. మనకుగూడ ఇదేవిధమున రెండుజతల అవయవములు (రెండుకాళ్లు, రెండుచేతులు) ఏర్పడియున్నవి. పక్షులు గాలిలో ఎగురవలసినవిగాన వానికి ముంగాళ్లకు బదులుగా రెక్కలు అమర్పబడియున్నవి. నేలమీదగాని, చెట్లమీదగాని ఊరక నిల్చియుండుటకు వానికిరెండుకాళ్లుచాలును.పక్షులుఎగురునపుడు వానిరెక్కలనుమాత్రమె ఉపయోగించును. అప్పుడు వానికాళ్లను పొట్టక్రింద ముడిచియుంచుకొనును. పక్షులకురెక్కలు చేతులవంటివని చెప్పవచ్చును. రెక్కలకు ముంజేయి, అరచేయి అనెడుభాగములు మనచేతులకున్నట్లు ఉండక రూపమునందు భేదపడియుండి వానివ్యాపారమునకు తగినట్లుగ నిర్మింపబడియున్నవి.

నోళ్లకుబదులు ముక్కులు:—పక్షులకునోర్లు ఇతరజంతువులకున్నట్లు ప్రత్యేకముగానుండక ముక్కులోపలనె ఇమిడియున్నది. వానికి పెదవులుగాని పండ్లుగాని లేవు, వానిముక్కులు కొమ్ము వంటి పదార్థముతో చేయబడినవిగాన మిక్కిలి కఠినముగానుండును. జంతువులయొక్క ఆహారము, అలవాటులు మొదలగునవి వానిదంతములనుబట్టి తెలిసికొనగలిగినట్లు పక్షులయొక్కఆహారము, అలవాటులు మొదలయినవి వానిముక్కులయొక్క నిర్మాణమునుబట్టి తెలిసికొనగలము. పక్షులన్నిటికి ముక్కులు ఒక్కరీతి

గానుండవు. ఈపటమునందు వివిధములగు ముక్కులు చిత్రింపబడియున్నవి. ఇవిఅన్నియు వానివానిఆహారమునకు తగినట్లు నిర్మింపబడియున్నవి.



45.

1. వక్రములగు గట్టి ముక్కులుగలవి (వేటాడుపక్షులు);— నెం 1 రు ముక్కువంటిముక్కులు వేటాడు పక్షులయిన రాబందు, డేగ, బోరువ, బైరిడేగ, గరుత్మంతుడు, గద్ద, గుడ్లగూబ మొదలగువానికి గలవు. ఇవి ఇతరపక్షులను, జంతువులను తినును. వీనికన్నిటికి వక్రములగు ముక్కులుగలవు. ఇవి మొనతేలియుం

డి మిక్కిలి వాడిగలిగియున్నవి. వీనిముఖములును, దృష్టియు, భయంకరమైనవి. రాబందులును ఈజాతిలోచేరిన ఇతరమైన పెద్దపక్షులును కుందేళ్లు, గొఱ్ఱెపిల్లలు, జింకపిల్లలు మొదలగు వానిని అమాంతముగా ముక్కున కఱచుకొనిపోయి, పొడిచిచంపి వానిమాంసమును ముక్కుతోచీల్చుకొని తినుచున్నవి. పిల్లి కుటుంబములో జేరినవానికి కోఱపండ్లు ఎంత ఉపయోగమో ఈ జాతిపక్షులకు వక్రములగు ముక్కులు అంతఉపయోగమైనవి. ఈజాతిపక్షులలో గుడ్లగూబలు రాత్రివేళ సంచరించుచు వేటాడునట్టిపక్షులు. పిల్లులవలెనే వీనికి రాత్రిపూట దృష్టి మిక్కిలిచురుకయినది. ఎలుకలు, చిట్టెలుకలు, కప్పలు మొదలగుజంతువులు వీనికి ముఖ్యమైన ఆహారము. పగటిపూట దృష్టిమందముగాన అవిపగలెల్లను చెట్లతొఱ్ఱలు మొదలగువానిలో దాగియుండి నిద్రించుచు చీకటిపడగానె బయటికి వచ్చును.

2. కఱకైన మొనలు గలిగి దృఢమైన ముక్కులుగలవి:—ఇటువంటి ముక్కులు కాకి, మాలకాకి మొదలయిన వానికి గలవు. ఈజాతిపక్షులు క్రిమికీటకాదులను, పాఱవేయబడిన ఎంగిలిపదార్థములను శాకపదార్థములను ఇవియవి అనుభేదములేక వేనినైనను తినుచున్నవి. వీనిముక్కులు వక్రములయియుండక క్రిమికీటకాదులను తినుటకు తగినట్లుగ కఱకయిన మొనలు గలిగియున్నవి.

3. గట్టిపలుకులుగలవిత్తులను పక్షులగొట్టునట్టి ముక్కులు:— నెం 4 రుగల ముక్కువంటి ముక్కులు కోయిల చిలుక, తెల్లచిలుక,

పంచవర్ణపుచిలుక మొదలగువానికి గలవు. ఈజాతిపక్షులకు పండ్లు, గట్టిగింజలు మొదలగునవి ముఖ్యమైన ఆహారము. గట్టి పలుకులుగలగింజలను పక్షులజేయనోపునట్టి గట్టిముక్కులు ఈజాతిపక్షులకుగలవు. వీనిముక్కుయొక్క పైభాగము క్రిందిభాగముకంటెపొడవై చంద్రవంకవలె క్రిందికివంగియున్నది. వీనిసహాయమున అవిచెట్లపైకి ఎక్కగలవు.

4. మొనతేలియుండుపొట్టిముక్కులు గలవి:—నెం 5 రు ముక్కువంటిముక్కులు పిచ్చిక, ఏట్రింత మొదలగుపక్షులకుగలవు. ఈజాతిముక్కులు పొట్టివై మొనలు తేలియుండును. ఈపక్షులు ముఖ్యముగా ధాన్యాదులను, చిన్నచిన్నపురుగులను తినునట్టివిగాన వీనిముక్కులు చిలుకజాతిముక్కులవలె గట్టివిగానుండ నక్కరలేదు.

5. మిక్కిలి నిడుపై వాడిమొనలుగల ముక్కులుగలవి:— నెం 2 రు ముక్కువంటిముక్కులు కొంగ, నారాయణపక్షి మొదలగువానికి గలవు. ఇవి నీటియందునిల్చి చేపలను పట్టుకొని తిని బ్రతుకుచుండును. నీళ్లలోనిల్చినపుడు వీనికాళ్లవద్ద పాఱాడు చేపలనుపట్టుకొనిమ్రింగుటకు తగినట్లుగా వీనిముక్కులు మిక్కిలి పొడవుగాను, వాడిగాను నిర్మింపబడినవి.

6. వెడల్పుగాను, చదునుగాను ఉండుమెత్తనిముక్కులు గలవి:— నెం 3 రు ముక్కువంటిముక్కులు గూడబాతులు, హంసలు, పెద్దబాతులు, పొట్టిబాతులు మొదలగువానికి గలవు.

ఇవి వెడల్పుగాను, చదునుగాను ఉండుటవల్ల నీటిలోనుండు పురుగులు మొదలయినవానిని తడవి పట్టుకొని తినుచుండును. పారలతో మనము మట్టిని సల్లించువిధమున బాతులు తమచదునైన ముక్కులతో బురదమట్టిని ఎగదిగ కుళ్ళగించి అందుండు పురుగులను పట్టుకొని తినుచున్నవి. ఇవి బురదలోనున్న పురుగులను పట్టుకొనువిధము మిక్కిలి చిత్రమైనది. ఎట్లన:— మొట్టమొదట వానితలను నీటిలోముంచి ముక్కుతో అడుగుననుండి బురదమట్టిని ప్రోగుచేయును. ముక్కుయొక్క లోపలిభాగము జల్లెడవలె మిక్కిలి సన్ననిరంధ్రములు గలిగియుండును. పురుగులతో కలిసియున్న ఈబురదమట్టిని ముక్కులోపలికి చేర్చుకొనగానె దానిని అదిమిపట్టుకొనును. ఇందువల్ల జల్లెడరంధ్రములగుండ బురదనీరు క్రిందికి జారిపోవునుగాన అందుండు పురుగులు మాత్రము నోటిలోపల చిక్కుకొనును. ముక్కుయొక్క లోపలిభాగము జల్లెడరంధ్రములు గలిగియుండకున్న బురదలో దాగియున్న పురుగులు మొదలయినవి దానికి చిక్కవు. బాతులముక్కులు మిక్కిలి మెత్తనివి. వంచినవంగును. బురదమట్టిని కుళ్ళగించుటకు తగియున్నవి.

7. కఱ్ఱను తొలుచునట్టి నిడుపుముక్కులు గలవి:—ఈ ముక్కులు చిఱతపక్షి (woodpecker) లేక వడ్లంగిపిట్టవంటి పక్షులకుగలవు. ఇవి చెట్లయొక్క పట్టలలోపలనుండు కీటకములను, వానిపిల్లలను తిని జీవించుచుండును. పట్టక్రింద పురుగులున్నవని తెలిసికొనుటయు, పిమ్మట ఆపట్టను - బర్మా అనబడు సాధనముతో మనము కొయ్యలకు బెజ్జమువేసినట్లు-తననిడుపైన ముక్కు-

తో తొలిచి ఆపురుగులను తననాలుకతో నోటజేర్చుకొని మ్రింగుటయు మిక్కిలి విచిత్రము. పట్టక్రింద పురుగులున్నది లేనిది తెలిసికొనుటకు తనముక్కుతో దానిని మొదట తట్టిచూచును. పురుగులున్నయెడల అవి ఆదెబ్బకు ఇటుఅటు కదలునుగాన వాని సడి ఆలకించి తెలిసికొనును. అంతట వెంటనే తనముక్కుతో పురుగు లెక్కడనుండునో అంతవఱకు కొయ్యనుతొలుచును. కొయ్యను తొలుచుటకు తగినట్లుగా దీనిముక్కు మిక్కిలి పదును గలిగిన సూది మొనవంటి మొనగలిగి, కఠినముగాను వంకరలేక సూటిగాను ఉండునట్లు నిర్మింపబడియున్నది. నిడుపైన తనముక్కుతో అది తొలిచినరంధ్రములోపల దాగియున్నపురుగులను ఒక్కొక్కటిగ లోపలికి చేర్చుకొనునంతలో అవి తప్పించుకొని పాఱిపోవునుగాన వానినన్నిటిని ఒక్కసారిగా సంగ్రహించుకొనుటకు తగినట్లు వాని నాలుక మిక్కిలి విచిత్రముగా నిర్మింపడియున్నది.

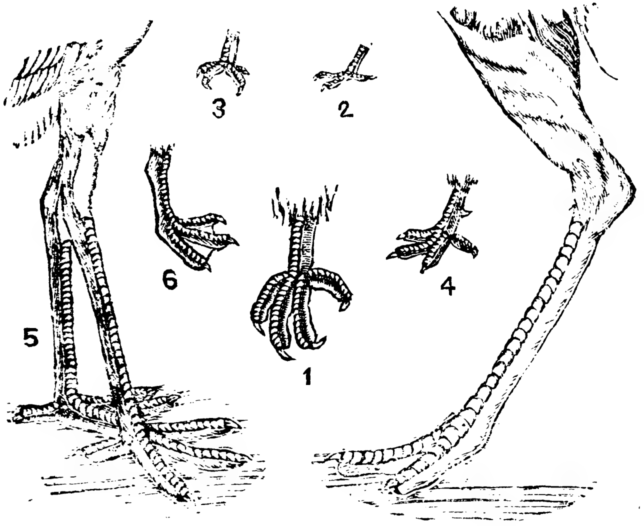
వడ్లంగి పిట్టయొక్కనాలుక మిక్కిలి పొడవైనది. దీనిమీద ఒకవిధమైన జిగురుపదార్థముండును. నాలుకకొన కుంచెవలె నుండును. ముక్కును మిగిలి బయటికివచ్చునట్లుగ తననాలుకను జాపగలదు. కాబట్టి తననాలుకను తాను తొలిచిన రంధ్రములో తక్షణమే దూర్చి కుంచెవలెనుండు దాని చివరభాగముతో ఊడ్చి లోపలనున్నపురుగుల నన్నిటిని ఒక్కమారుగ సంగ్రహించి మ్రింగివేయును. నాలుక జిగురుగానుండునుగాన పురుగులు తప్పించుకొని పోజాలవు.

ఇతర జంతువులకున్నట్లు పక్షులకు పాదములు లేవు. పక్షులనేకములు చెట్లపై నివసించునవిగాన అవికొమ్మలను పట్టుకొని వానిపై సుఖముగా కూర్చుండుటకు తగినట్లుగ వాని వ్రేళ్లు, గోళ్ళు నిర్మింపబడి యున్నవి. మనకున్నట్లుపాదములుగాని ఇతరజంతువులకున్నట్లు గిట్టలుగాని పక్షులకుండిన నిష్ప్రయోజనము లగును. పక్షులన్నిటికి గోళ్ళు ఒక్కరీతిగ నుండవు. వానివాని ఆహార అలవాటులనుబట్టి గోళ్ళనిర్మాణము భేదపడియుండును. ముక్కుల నిర్మాణమునుబట్టి పక్షులస్వభావాదులను తెలిసికొన్నట్లె గోళ్ళ నిర్మాణమునుజూచి వాని ఆహారస్వభావాదులను అలవాటులను తెలిసికొనవచ్చును.

ఉష్ట్రపక్షికితప్ప తక్కిన పక్షులన్నిటికి ఒక్కొక్కకాలికి నాలుగువ్రేళ్ళ చొప్పున నుండును. వీనిలో కొన్నిపక్షులకు మూడువ్రేళ్ళు ముందువైపునకును, ఒకవ్రేలు వెనుకవైపునకును; తక్కినపక్షులకు రెండువ్రేళ్ళు ముందువైపునకును, రెండువ్రేళ్ళు వెనుకవైపునకును ఉండును. ఉష్ట్రపక్షులకు మాత్రము కొన్నిటికి రెండువ్రేళ్లును మఱికొన్నిటికి మూడును ఉండును.

పక్షులన్నిటికి వ్రేళ్ళచివర గోళ్లుండును. కొన్నిపక్షులకు మిక్కిలి వాడిగల గోళ్లును, కొన్నిటికి మొద్దుబారియుండు గోళ్ళును గలవు. డేగ మొదలగు పక్షులకు మిక్కిలివాడిగల గోళ్లుండుటయేకాక పిల్లిగోళ్లవలె అవి ఇష్టము వచ్చినపుడు ముడుచుకొ

నుటకును తెరచుకొనుటకును వీలగునట్లుగ నిర్మింపబడియున్నవి.



46. పక్షులపాదములు, గోళ్లు.

వ్రేళ్ళు, గోళ్లు-వీని నిర్మాణమునుబట్టి పక్షులజాతిభేదములు:—

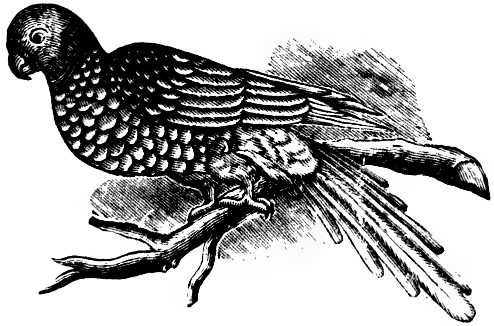
1. వక్రములయిన వాడిగోళ్లుగలవి:—డేగ, గుడ్లగూబ మొదలగు వేటాడుపక్షులకు మూడువ్రేళ్లు ముందువైపునకును ఒకవ్రేలు వెనుకవైపునకును ఉండును. గోళ్లు కొక్కెలవలెనుండి మిక్కిలి వాడి గలిగియుండును. ముందువైపుననుండు మూడువ్రేళ్లలో మధ్యనుండునది తక్కినవానికంటె పెద్దది. ఈజాతిపక్షులకు కఠినములయి వక్రములయిన ముక్కులును, భయంకరమగు నఖములును దృష్టియు గలవని వెనుక చెప్పఁబడెను. ఇట్టివానికి

వక్రములగు వాడిగోళ్లుండుట మిక్కిలి అవశ్యము. ఎలుకలు, కుందేళ్లు, ఇతరపక్షులు మొదలగునవి ఈజాతిపక్షులకు ముఖ్యమైన ఆహారము గనుక వీనిని గ్రుచ్చిపట్టుకొనుటకు మిక్కిలి పదును గల వంకరగోళ్ళు లేనియెడల వానిముక్కులు నిరర్థకములగును.

2. చెట్లపై కూర్చుండుటకు తగినవి:—పిచ్చుక, జీనువాయిపిట్ట మొదలయినవానికి ముందువైపున పొడవైనవ్రేళ్లుమూడును వెనుకవైపున పొట్టివ్రేలుఒకటియుఉండును. ముందువైపుననుండువ్రేళ్లు కీళ్లుగలవి. ఈజాతిపక్షులు తఱచుగా చెట్లమీఁదనేయుండును. ముందువైపుననుండువ్రేళ్లు కొమ్మనుగాని, రెమ్మనుగాని పట్టుకొనికూర్చుండుటకు తగినట్లుగా నిర్మింపబడినవి. ఇవి చెట్టుమీఁదకూర్చుండి నిర్భయముగానిద్రించును. నిద్రించునపుడుసహితము వానిపట్టును విడిచిపెట్టవు. ఇంతేకాదు కొమ్మమీఁదకూర్చుండియున్నపుడు క్రిందపడవలయునని ప్రయత్నించినను అవి క్రిందపడవు. దీనికి కారణమేమన.—వీనికాళ్లయందు స్నాయుబంధమనెడి తెల్లనినరము ఒకటిగలదు. ఇది కాలివ్రేళ్లు సంధించినచోటనుండి బయలుదేరి మోకాటికీలుకు సమీపముగాబోయి తొడయందున్న పెద్దకండరముతో చేరియున్నది. ఈనరము మిక్కిలిబలముగలిగి, బిరుసుగానుండునుగాన సులభముగావంగిపోదు. పక్షి కొమ్మపై కూర్చుండునపుడు దానిమోకాలు వంగగానే ఈనరము పైకిలాగబడును. అంతటకాలివ్రేళ్లు అప్రయత్నముగా వానియంతటఅవి ఒకటిగాకలిసికొని కొమ్మనుగట్టిగాపట్టుకొనును. పక్షికూర్చుండునపుడు దానియొక్క

భారమంతయు కాళ్లమీఁదపడునుగాన ఈభారమువల్లనే వానిమోఁకాళ్లు అవి కొమ్మమీఁదకూర్చుండిఉండునంతవఱకు వంగియేయుండును. మోఁకాళ్లువంగియుండువఱకు తెల్లనరము పైకిలాగబడియుండును. కొమ్మమీఁదనుండి ఎగిరిపోవువఱకు మొదటపట్టిన కొమ్మపట్టును విడిచిపెట్టకయుండును.

డేగ, గద్ద మొదలగువేఁటాడుపక్షులకుగూడ కాళ్లయందు ఇట్టినరములుగలవు. ఇవి ఏజంతువునైన గోళ్లతోఁ గుచ్చిపట్టుకొని ఎగిరిపోవునపుడు కాళ్ళుపొట్టనుకరుచుకొనియుండునుగాన వాని మోఁకాళ్లు(పిచ్చుక మొదలగుపక్షులు కొమ్మపై కూర్చుండినపుడు వానిమోఁకాళ్లువంగియున్నవిధమున) వంగియుండును. ఇందువల్ల కాలినరము పైకిలాగఁబడునుగాన వానిగోళ్లు ఒకటిగాచేరి వేఁటజంతువుయొక్క కండను గట్టిగాపట్టుకొనియుండును.



47. రామచిలుక.

3. చెట్లకొమ్మలమీఁదికి ఎగఁబ్రాకునట్టివి:—చిలుక, కోయిల

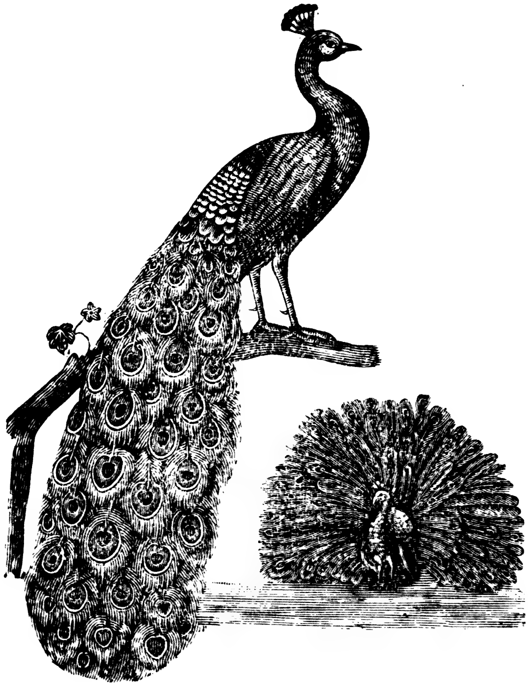
మొదలగుపక్షులకు రెండువ్రేళ్లు ముందువైపునకును, రెండువ్రేళ్లు వెనుకవైపునకును ఉండును. ఇవి నేలమీఁద తిన్నగానడవజాలవు. వీనికి ఆహారము చెట్లపైనే యుండునుగాన కొమ్మలపై ఎక్కుటకును, ఎగఁబ్రాకుటకును తగినట్లు వానిపాదములునిర్మింపబడినవి. ఈపక్షులయొక్క ముక్కులు కొక్కిలవలె నుండునుగాన

48. మఱియొకజాతిచిలుక.

కొమ్మలుమొదలయినవానిని ముక్కులతోఁ పట్టుకొనుచు ఎగఁబ్రాకుచున్నవి.

49. కోడి.

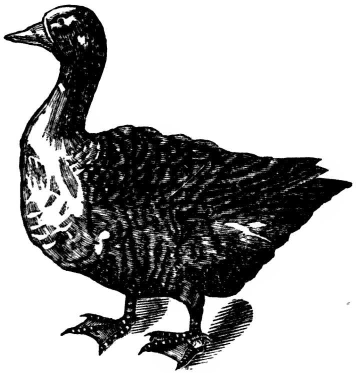
4. నేలను గీరుకొను పక్షులు:—కోడి, సీమకోడి, నెమలి, పావురము, ఆడేలు, కవుజు మొదలగునవి బాతులవలె నీటనుండవలసినవికావు. ఇవి దొడ్లలో తిరుగుచు పురుగులు మొదలగువానిని సంపాదించుకొనుటకు తమగోళ్లతో ఎప్పుడును భూమిని గీరుకొనుచుండును. ఇందువల్ల వీనిగోళ్ళు మిక్కిలి మొద్దుబారి యుండును. ఈ జాతిపక్షులకు సాధారణముగా రెండు జీర్ణకోశములుగలవు వీనినిగురించి 92. వ పుటలో సవిస్తరముగ వ్రాయబడెను.



50. నెమలి.

5. నీళ్లయందును, చెమ్మనేలలందును సంచరించునవి.—కొంగ, నారాయణపక్షి, గుడ్డికొక్కరాయి మొదలగువానికి కాళ్లు మిక్కిలి నిడుపుగానుండును. వీనికి చేపలు ముఖ్యమైన ఆహారము. వీనివ్రేళ్లమధ్య బాతులకున్నట్లు చర్మము లేదుగాన నీటిలో ఈదజాలవు. అయినను చేపలను సంపాదించుకొనుటకు తగినట్లుగా మిక్కిలి నిడుపులగుకాళ్లును ముక్కులును వీనికి నిర్మింపబడియున్నవి. ఈజాతిపక్షులు నీటియొడ్డున కదలకనిల్చియుండి తమ

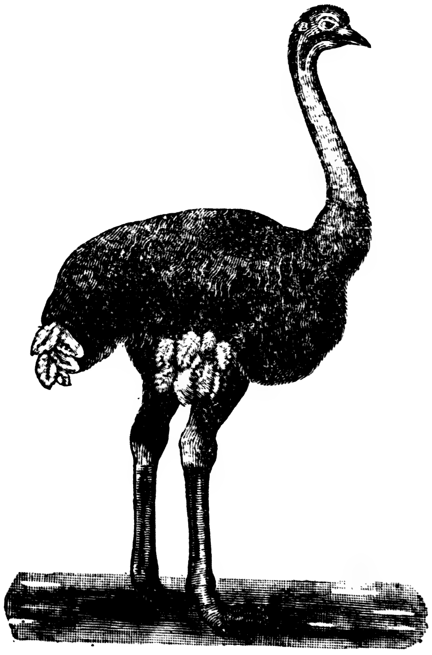
కాళ్లకడ పాఱకాదునట్టి చేపలను పట్టుకొని లటక్కున మ్రింగుచున్నవి. వీనికాళ్ళు నిడుపుగా లేకున్న ఈపక్షులు నీటిలో నిల్చియుండజాలవు. ఇందుకు తగినట్లు వీనిమెడలు సయితము మిక్కిలి నిడుపుగానిర్మింపబడియున్నవి. వ్రేళ్లు నిడుపుగానుండుటవల్ల వీని పాదములు విశాలముగా నుండును. ఇందువల్ల వీనికాళ్ళు బురదలో దిగబడకుండ నీటిలోనడచుటకు వీలయి ఉన్నవి.



51 పొట్టిబాతు.

6. నీటిలో ఈదుటకు తగిన పాదములుగలవి:—చదునుముక్కులుగల బాతులు, హంసలు మొదలగువానికి చేపలు మొదలగు నీటిజంతువులు ముఖ్యమైన ఆహారము. నీటిలో ఈదుటకు తగినట్లు వీని పాదములు నిర్మింపబడకున్న వీనికి చేపలు ఎట్లు దొరకును? ఈజాతిపక్షులన్నిటికి వ్రేళ్ళనడుమ పలుచని చర్మము గలదు. ఇందువల్ల ఇవి నీళ్ళలో సులభముగా ఈదగలుగుచున్నవి. వీనికాళ్లు మధ్యభాగమందుండక కొంచెము వెనుకప్రక్కగా నున్నవి.

పడవనడపువారు తమ తెడ్లను పడవకు మధ్యభాగమందుంచక కొంచెము వెనుకప్రక్కగానుంచి త్రోయుటవలన పడవ సులభముగాను, శీఘ్రముగాను పోవుచున్నది. ఇల్లేబాతులకు కాళ్లు వెనుకకు మిగిలి యుండుటవలన అవి నీళ్ళపై సులభముగా పోగలుగుచున్నవి. ఈజాతిపక్షులు భూమిమీద వేగముగా నడవజాలవు. వీనిలోకొన్ని తప్ప తక్కినవన్నియు బాగుగా ఎగురగలవు.



52. ఉష్ట్రపక్షి.

7. నేలమీద పరుగెత్తుచుబోవునవి:—ఈజాతిలో నిప్పుకోడి (ఉష్ట్రపక్షి) ముఖ్యమైనది.ఇది మనదేశమందలి పక్షికాదు. పక్షు

లన్నిటిలోమిగులపెద్దది. దీనిఱెక్కలు దీని శరీరమునకు తగినవికావు. మిక్కిలిచిన్నవి. దీనికాళ్లు మిగులపొడవును, బలమును గలవి. ఇందువల్ల ఈపక్షి అతివేగముగా పరుగెత్తగలదుగాని యెగురజాలదు. బాతులవలె నీళ్లలో ఈదునది కాదు. తక్కినపక్షులకున్నట్టు ఉండక వ్రేళ్లు కాలికిరెండు లేక మూడువంతున నుండును. ఇవి మిగుల పొట్టివి, లావైనవి; ముందువైపునకుతిరిగియున్నవి. ఇట్టి నిర్మాణము ఉష్ట్రపక్షికి పరుగెత్తుటకు మిక్కిలి అనుకూలమైనది.

పక్షులజీర్ణకోశములు:—పక్షులకు పండ్లులేవుగాన అవిమనవలె ఆహారములు నమలిమ్రింగవు. కోళ్లు మొదలగు ఏరుకొనితినెడు పక్షులకు కడుపులోపలనె రెండువిధములయిన జీర్ణకోశము లు నిర్మింపబడియున్నవి. వీనిలోనొకటి సామాన్యమైనజీర్ణకోశము. రెండవజీర్ణకోశమునకు రాళ్లతిత్తి (గిజర్డు) అనిపేరు. రాళ్లు ఉండుటచే దీనికి ఈ పేరు కలిగెను. ఇది ఈ పక్షులకు మిక్కిలిముఖ్యమైనది. దీని పైభాగమున మిక్కిలిదట్టమైనకండరములును, లోపలిభాగమున మిక్కిలి కఠినమై గరుకులుగరుకులుగానుండు చర్మమునుగలవు. ఈతిత్తిలోపడిన ఆహారము ఇందుండురాళ్లతోకలిసి బాగుగా నలగగొట్టబడును. దంతములులేకున్నను అవి (దంతములు) చేయువ్యాపారము రాళ్లతిత్తిమూలమున జరుగుచుండును. ఈ పక్షులు ఆహారమును ఏరుకొనితినునప్పుడే చిన్నచిన్నరాళ్లనుగూడ మ్రింగుచుండును.

సరీసృపములు (REPTILES.)

సరీసృపములు వెన్నెముకగలజంతువులలో మూడవతరగతిలోనివి. సరీసృపము అనుపదము ఉదరముతో ప్రాకుకొనిగాని కుఱుచలగుకాళ్లతో జరగుకొనిగాని సంచరించునట్టి జంతువులన్నిటియందును వర్తించును. ఇవి మూడువిధములు:—

1. పాములు (ఉదరముతో ప్రాకుకొనిపోవునవి.)
2. తాబేళ్లు (నాలుగుకాళ్లుగలిగి జరగునట్టివి.)
3. మొసళ్లు, బల్లులు (నాలుగుకాళ్లుగలిగి జరగునట్టివి).

నివసించుప్రదేశములు:—సరీసృపములలో కొన్నిభూచరములు అనగా నేలమీద సంచరించునవి. కొన్నిజలచరములు అనగా నదులలోగాని తటాకములలోగాని, బురదనేలలయందుగాని, సముద్రములోగాని సంచరించునవి. మఱికొన్ని భూజలచరములు అనగా భూమిమీదను నీటియందునుగూడ సంచరించునవి.

ఆహారము:—సరీసృపములలో అనేకములు మాంసభక్షకములు. అనగా ఇతరజంతువులనుతిని బ్రతుకును. తాబేటివంటివి కొన్ని మొక్కలు, నాచు మొదలగువానిని తిని జీవించును. మఱికొన్ని రెంటిని భుజించును. సరీసృపములన్నియు తమ ఆహారమును నమలక యే మ్రింగును. వీనిలోకొన్ని అనేకదినములు ఆహారములేకయె జీవింపగలవు.

సరీసృపములు అండజములు:—సరీసృపములన్నియు సాధారణముగా అండజములు అనగా గ్రుడ్లనుండిపుట్టునవి. తల్లిసరీసృపములు తగినస్థలములలో గ్రుడ్లుమాత్రముపెట్టి వానినిపొదుగక విడిచిపెట్టిపోవును. పిమ్మట అవి ఎండకాకచేత పొదుగబడి పిల్లలగును.

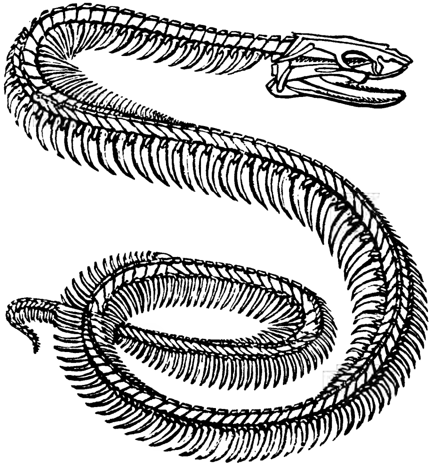
సరీసృపముల రక్తము, వానిపైకప్పులు:—సరీసృపములు చల్లని రక్తముగలజంతువులు. వీని శరీరమందలి ఉష్ణము ఇవి నివసించు గాలి, జలము వీనియొక్క ఉష్ణముతోసమముగానుండును. శీతలప్రదేశములయందు చలికాలమున ఇవి స్పర్శగుణము పోయినవానివలె మొద్దుగా పడియుండును. వీనిరక్తముచల్లనిదిగనుక ఉష్ణమును కాపాడుకొనుటకు బొచ్చుగాని,ఈకలుగాని వీనికి అవసరము లేదు.వీనిదేహములు కొమ్ముసంబంధమైన పలచనిఱేకులతోగాని లేక పొలసులతోగాని కప్పబడియుండును. కొన్నిటికి చర్మమంతయు దేనిచేతను కప్పబడక వట్టిదిగానే యుండును.

అవయవములు:—సరీసృపములలో కొన్నిటికి చతుష్పాత్తులకున్నట్లు నాలుగుకాళ్లుండును. కొన్నిటికి రెండుకాళ్లు మాత్రమే గలవు. మఱికొన్నిటికి (పాములకు) కాళ్లులేవు.

పాములు.

పాములకు దేహములు నిడుదలై గుండ్రముగానున్నవి. తోకవైపున విశేషముగాను, తలవైపున కొంచెముగాను, క్రమక్రమముగా సన్నగిలి మొనతేలియుండును.

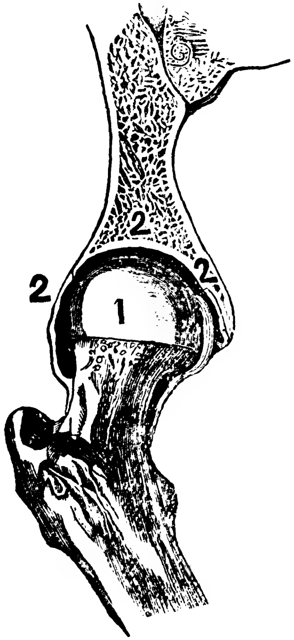
ఎముకలగూడు:—మనవలెనే పాములకుగూడ ఎముకలపంజరము కలదు. దీనియందు పుఱ్ఱెయు, మిక్కిలిపొడవైనవెన్నెముకయు,ప్రక్కటెముకలును ఉన్నవి. వెన్నెముకలోనుండుపూసలు నూటయిరువదిమొదలుకొని నన్నూటికంటె అధికముగానుండును.(మనవెన్నెముకయందు 33 కంటె అధికముండవు). ఈపూసలన్నియు ఒకదానిలోనొకటి చిత్రముగానమర్పబడియున్నవి.ఒక్కొక్కపూసయొక్కబంతివలెనుండుతల గిన్నెవలెనుండు పైపూసయొక్కతొఱ్ఱలోఅమర్పబడియుండును. ఇందువల్ల వానివెన్నెముక అన్నిప్రక్కలకును కదలగలదు, కొంతవఱకు నిట్రముగా నిల్వగలదు.



53. పామువెన్నెముక, ప్రక్క ఎముకలు.

ప్రక్కఎముకలు, పొలసులు:—పాములకు ప్రక్కఎముకలు వెనుకవైపుకు వంగియుండును. ఇవి కుఱచలయి వంపుగలిగి మొన

తేలియున్నవి. ఇవి వెన్నెముకనుండి రెండురెండుగా దానిపొడుగునను పుట్టుచున్నవి. వెన్నుపూసలు ఒకదానిలో నొకటి అమర్పబడినవిధమున ప్రక్కఎముకలుగూడ వెన్నెముకతో బంతి గిన్నె కీళ్ళమూలమున చేర్పబడియున్నవి. బంతిగిన్నెకీలు (ball and socket joint.) వలన చేర్పబడిన ఎముకలు ధారాళముగా అన్ని వైపులకు తిరుగగలవు. మనతొడఎముక ఈ క్రింది పటములో చూపబడినట్లు తొంటిఎముకగూటిలో అమర్పబడినవిధము ఇటువంటిదేగాన మనకాళ్లను మనయిష్ట ప్రకారము గిఱ్ఱున త్రిప్ప గలుచున్నాము. కాబట్టి పామునకు ప్రక్కఎముకలన్నియు బంతిగిన్నె కీళ్ళవలన చేర్పబడి యుండుటవల్లను, అవి పాముయొక్క శరీరమంతయు చుట్టియుండుటవల్లను కాళ్ళవలె నుపయోగింపబడుచున్నవి. ప్రక్కఎముకలకు ఇరుప్రక్కలనుండు మాంసకండరములవల్ల అది ఏవైపుకైనను తిరిగి శీఘ్రముగా పోగలుగుచున్నది. అద్దమువలె మిక్కిలి నునుపుగానుండు చోట్లతప్ప సాధారణముగా ఏమాత్రపుగరుకుగానుండు స్థలమైనను పాముయొక్క చలనమునకు మిగుల



54. బంతిగిన్నెకీలు. 1. తొడ ఎముకతల. 2. తొంటి ఎముక గిన్నెభాగము.

సహకారిగానుండును. కొన్నిపాములుచుట్టచుట్టుకొనియుండి యే ఉన్నట్టుండిబహువేగముగా కొంత దూరమునకు దుముకగలవు. పాములకు శరీరము చుట్టును పొలుసులనబడు ఒకవిధమైన కొమ్ము పదార్థముతో చేయబడిన ఱేకులు ఒకదానిపై నొకటి ఇండ్లమీదిపెంకులవలె అమర్పబడియున్నవి. ఈఱేకులమొదళ్ళు ప్రక్కఎముకల చివరలతో. కండరములమూలమున చేర్పబడియున్నవి. పాము ముందుకు జరుగదలచినపుడు ప్రక్కఎముకలను ముందుకు జరుపునుగాన వానితోగూడ పొలుసులుగూడ ముందుకులాగబడుచున్నవి. సర్పములకు కాళ్ళులేక పోయినను ప్రక్కముకలయొక్కయు పొలుసులయొక్కయు ఏర్పాటువలన అవి వేగముగా పరుగెత్తిపోవుటకును, దుముకుటకును, చెట్లెక్కుటకును, నీటిలో ఈదుటకును సామర్థ్యము గలిగియున్నవి.

దంతములు, ఆహారము:—పాములకు రెండు దవుడలయందును మిక్కిలి చిన్నవైన పండ్లుగలవు. ఇవి అన్నియు సాధారణముగా వెనుకకు తిరిగియుండునుగాన ఏజంతువునైనను అది పండ్లతో పట్టుకొనినపుడు ఆజంతువు తప్పించుకొని పోజాలదు. పామునకు పండ్లు తానుతినెడు కప్పలు మొదలగుజంతువులను గట్టిగా పట్టుకొని యుండుటకేగాని మఱిఎందుకును పనికిరావు. నమలుటకుగాని చీల్చుటకుగాని తగినపండ్లు పాములకులేవు. అట్టివి వానికి అవసరమును లేదు. ఏలనన పాములు తాముపట్టుకొన్నజంతువులను ఏకముగా మ్రింగునేగాని వానిని నమలితినవు. ఇట్లు ఏజంతువులనైన మ్రింగునపుడు దానిని తనచిన్నపండ్లతో గట్టిగాపట్టుకొనును.

పాములకు కప్పలు ముఖ్యమైనఆహారము. ఎలుకలు పక్షులు
మొదలగువానినిగూడ మ్రింగును. కొన్నిపాములు పక్షిగ్రుడ్లను
మఱికొన్ని ఇతరపాములను సయితము భక్షించును. విషముగల
పాములు తాము తినదలచినవానిని మొదటకఱచి తమ విషము
మూలమున చంపనైనచంపును లేదా తాము చుట్టుకొనియున్న
చుట్టలలో నొక్కిపట్టుకొని చంపి పిమ్మట మ్రింగివేయును. మిక్కిలి
పెద్దవైన కొన్ని అడవిపాములు జింకలను, దూడలను, ఎడ్లను
గూడ చంపి మ్రింగగలుగుచున్నవి.

నాలుక:—పాములకు నాలుక మిక్కిలిపొడవుగానుండి చివర
నురెండుచీలికలై యుండును. ఇది వానికి స్పర్శేంద్రియమువంటిది.
పామునకు ఏమాత్రము కోపమువచ్చినపుడుగాని లేక ఏవస్తువుల
నయిన పరిశీలించునపుడుగాని తననాలుకను ఆడించుచుండును.
సాధారణముగా పాములు తమనాలుకలను ఎప్పుడును కదిలించు
చునుండును. వీనిలో విషము లేదు.

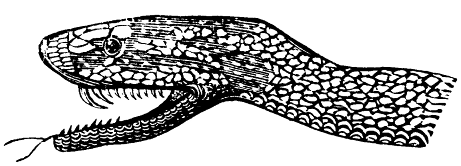
దవుడలు:—ప్రక్కఎముకలవలెనే దవుడఎముకలుగూడ బం
తిగిన్నెకీళ్లమూలమున పుఱ్ఱెఎముకలతో చేర్పబడియున్నవి.మనము
చూచునట్టి జంతువులన్నిటియందును సాధారణముగా క్రిందిదవు
డలకేగాని పైదవుడలకుచలనములేదు.పాములకో వానిదవుడలు
బంతిగిన్నెకీళ్లతో అమర్పబడియున్నవిగాన రెంటికిని చలనశక్తిగ
లదు. పాములు తమనోళ్లను మిక్కిలివెడల్పుగా తెరువగలవు.పైద
వుడయు క్రిందిదవుడయును రమారమి ఒక్కటే రేఖగా(లైనుగా)
ఏర్పడునటులను పాములు తమనోళ్లను తెరువగలవు. పాములకు
నోటిచర్మము మిక్కిలి సాగునట్టిదిగయున్నది. ఈరెండుకారణము

లవల్ల అవి తమకంటె ఎక్కువ లావుగల జంతువులను సయితము
మ్రింగ గలుగుచున్నవి. అట్టిజంతువును మ్రింగినతరువాత దానిని
తనలోపల ఎట్లు ఇముడ్చుకొనగలుగుచున్నది? ప్రక్కఎముకలు
గూడ బంతిగిన్నెకీళ్లలో అమర్పబడియున్నవిగనుక అవియును వాని
తో చేర్పబడియున్న పొలుసులును కండరములచే లేవనెత్తబడి మ్రిం
గబడినజంతువు లోపలనిముడుటకు తగినంతవైశాల్యము ఏర్పడు
చుండును. ఇందువల్ల తమకంటెపెద్దజంతువులను సయితము పాము
లుమ్రింగగలుగుచున్నవి.

చర్మము:—పాముచర్మమునకు కుబుసముఅనిపేరు. ఇదిమిగు
ల అందముగాను, స్వచ్ఛముగానుఉండును. పాములకు సాధారణ
ముగా నెలకొకపర్యాయము ప్రాతచర్మముపోయి క్రొత్తచర్మ
ము వచ్చుచుండును. ఊడిపోవుటకుముందు వానిచర్మము అంత
స్వచ్ఛముగానుండదు. కుబుసము ఊడిపోవుటకుసిద్ధమైనపుడు
సర్పము దానిని కంఠమువద్ద చించుకొని తానుపొదలోదూరిప్రాకి
పోవును. కుబుసము పొదలోచిక్కుకొనిపోవును.

సర్పములు అండజములు:—పాములు గ్రుడ్లనుండి పుట్టుచు
న్నవి. వీనిరూపము కోడిగ్రుడ్డువలెనుండును. పాములనేకములు
తమగ్రుడ్లను భూమియొక్కఉష్ణమువల్ల పిల్లలగునట్లు విడిచిపెట్టు
ను. కొన్నిపాములు తమగ్రుడ్లపై చుట్టచుట్టుకొనియుండి కోళ్లు
గ్రుడ్లనుపొదిగినట్లుగ వానినిపొదుగుచున్నవి.

విషపుకోఱలు:—విషసర్పములకు పైదవుడయందు పెద్దవిరెం
డుకోఱపండ్లుండును. ఇవి లోపలబోలుగానుండి నిడుపుగలిగియుం
డును.వీనికి వెనుకభాగమున విషముగలతిత్తులు రెండు ఉండును.

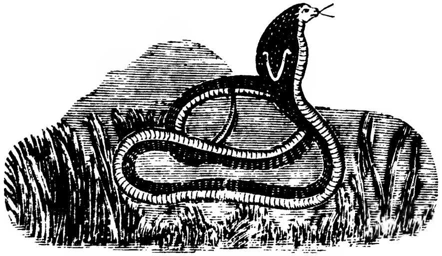


55. పాముతల, కోఱలు.

పాముకఱచినపుడు తిత్తులలోనివిషము కోఱపండ్లగుండ జారివచ్చి గాయములోప్రవేశించును.

త్రాచుపాము.

మనదేశమందుండుపాములన్నిటిలో త్రాచులు మిక్కిలిప్రాణహానిగలిగించునవి. ఇవిఉష్ణదేశములయందుఉండునుగాని చలిగానుండు పర్వతములమీదగాని,శీతలదేశములయందుగాని ఉండవు.



56. త్రాచుపాము.

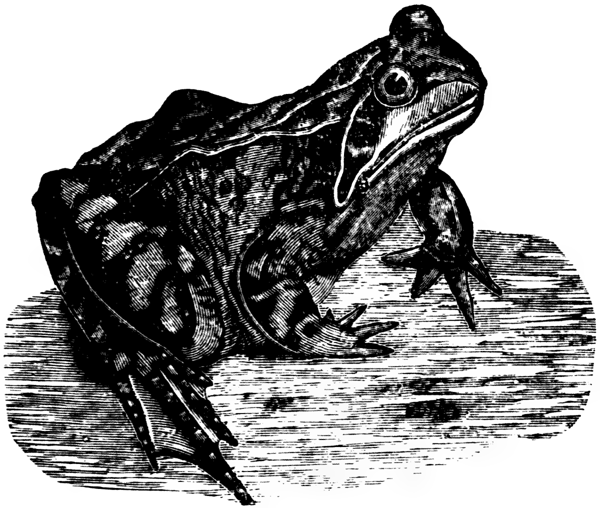
పడగలు:—త్రాచునకు మెడయందు పడగయుండును. పడగమీద నేత్రములవలె రెండుమచ్చలుండును. వీనిమధ్య నల్లనిచారయొకటియుండును. త్రాచులకు కోపమువచ్చినపుడు తమతలలను ఒకటిరెండుఅడుగుల ఎత్తునకుఎత్తి పడగనువిప్పి ఆడును.

త్రాచువిషము:—త్రాచువిషము మిక్కిలిచిక్కగానుండెడు పచ్చనిద్రవపదార్థము. దీనిని పామునోటనుండి చుక్కలుచుక్కలుగా పిండవచ్చును. త్రాచు కఱచినపుడు కోఱపండ్లతోనొక్కును గాన దానివిషము ఆపండ్ల రంధ్రములద్వారా గాయములోనికి దిగును. గాయము : ఈవిధముగానుండును. రెంటికంటె ఎక్కువ గాట్లు ఉన్నయెడల కఱచినపాము త్రాచుకాదని (విషముగలది కాదని)నిశ్చయింపవచ్చును. త్రాచుకోఱలు సాధారణముగా అంగుళములో పరకపాలునకంటె అధికలోతుగా దిగవు. గుడ్డమీద కఱచినపుడు దానివిషములో చాలభాగము గుడ్డకుఅంటుకొనును గాన అట్టికాటువలన ఉపద్రవము కలుగకయుండవచ్చును.

కప్పలు.

వేసవిలో గుంటలు, చెరువులు, మడుగులు మొదలయినవి ఎండిపోయి ఉండి వర్షము కురియగానే అవిఅన్నియు మరలనిండుచున్నవి. వర్షము కురిసినరోజుననే వానిలో చిన్నవియు, పెద్దవియునైనకప్పలు అనేకములు కనబడుచున్నవి. ఇవియెక్కడివి? ఆకాశమునుండి వర్షముతోవచ్చినవని మూఢులుకొందఱు అనుకొందురు. ఇదిపొరబాటు. వర్షము కురియకపూర్వము కప్పలు ఆగుంటలలోబురదలోపల చిన్నగుంటలను చేసికొని తిరిగి వర్షముకురియువఱకు అచ్చటనే నిద్రించుచున్నవి. ఇది మిక్కిలి వింతవిషయముగా కనబడునుగాని కప్పలశరీరములు ఈఅలవాటునకు తగినట్లు నిర్మింపబడియున్నవి.

అవయవములు:—చతుష్పాత్తులకున్నట్లు కప్పకు గూడ నాలు



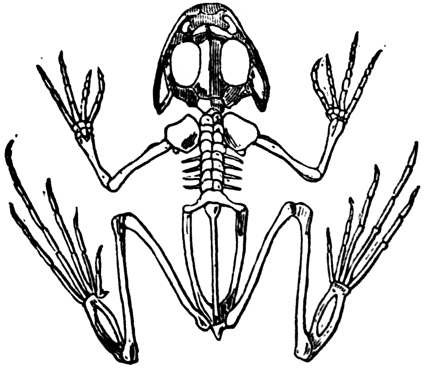
57. కప్ప.

గుకాళ్లు ఉన్నవి. కాని అదివానివలె మృగము కాదు. కప్పలకు ముంగాళ్లుపొట్టివి. వెనుకనుండునవి మిగుల పెద్దవి. ఇందువలన కప్పలు కుక్కలు మొదలగువానివలె పరుగెత్తజాలవు. [సీమకుందేళ్లకు ముంగాళ్లకంటె వెనుకటికాళ్లు నిడుపైనవి. మిగులబలముగలవి. ఇందువల్ల అవిబాగుగా దుముకగలుగునుగాని నడవజాలవు.] ముంగాళ్లుపొట్టివి అయినందున కప్పలుగూడ అవిఎప్పుడుకదలినను దుముకుచుబోవునుగాని తక్కినజంతువులవలె పరుగెత్తజాలవు.

కాలివ్రేళ్లు:—వెనుకటిపాదములయందు ఒక్కొక్క దానికి అయిదువ్రేళ్లుగలవు; ముందటివానియందు ఒక్కొక్క పాదమునకు నాలుగే ఉండును. వెనుకటిపాదములవ్రేళ్లమధ్య బాతులకు

న్నట్లు చర్మముగలదు. ఇందువల్ల కప్పలు తమ వెనుకటికాళ్లను నీళ్లలో ఆడించుచు బాతులవలె ఈదగలుగుచున్నవి. ముంగాళ్లయొక్క పాదములయందు వ్రేళ్లమధ్య చర్మముండదు. మఱియు అవి వెనుకటివానికంటె చాలపొట్టివి.

శ్వాసించుట:—కప్పలకు శ్వాసకోశములున్నవిగాని ప్రక్కఎముకలు లేవు. శ్వాసకార్యమునకు ప్రక్కఎముకలు మిక్కిలి ముఖ్యమైనవి. మనముశ్వాసము గొనునపుడు మనప్రక్కఎముకలు పైకిలేచుచు రొమ్ములోపలి స్థలమును విశాలముగ జేయుచున్నవి. ఇందువల్ల మఱింతగాలి ముక్కురంధ్రముల గుండను, నోటిగుండను ఉరవడితో శ్వాసకోశములలో జొచ్చుచుండును; ప్రక్కఎముకలు క్రిందికి వంగగానే రొమ్ములోపలిస్థలము తగ్గిపోవునుగాన లోపలికిపోయిన గాలియంతయు నిశ్వాస రూపమున బయటికివచ్చుచున్నది. కప్పయొక్క అస్థిపంజరమును జూడు



58. కప్పఅస్థిపంజరము.

ము. ఇందు ప్రక్కఎముకలు లేవు. కాబట్టి అదిశ్వాసముగొను

నపుడు దానిరొమ్ము మనరొమ్మువలె ఉబ్బుటకు వీలులేదు. మనము అన్నము మ్రింగునట్లే కప్పలు గాలిని మ్రింగుచున్నవి. అవి వెనుకటి కాళ్లపై కూర్చుండి నోరుమూసికొని యున్నపుడు పరిశీలించుము. ముక్కురంధ్రములగుండ కావలసినగాలిని పీల్చుకొనుచు దానిని మనము ముద్దలు మ్రింగునట్లుగ మ్రింగుచు శ్వాసకోశములలోనికి బోనిచ్చుచున్నవి.

చర్మము:—కప్పలకుప్రక్కఎముకలు లేనందువల్ల అది ఎన్నిమారులు మ్రింగినను దానికి కావలసినంతగాలి దొరకదు. ఈలోపము నివారించుటకై కప్పలచర్మము శ్వాసించుటకుతగినట్లుగా నిర్మింపబడియున్నది. దీనియందురంధ్రములు అనేకములు గలవుగాన అది స్పంజివలె నీటిని బీల్చుకొనగలదు. చర్మము తడిగానుండువఱకు చర్మరంధ్రములగుండ గాలిని లోపలికి పీల్చుకొనుచున్నది. కప్పలు నీటిలోపలనున్నపుడు చర్మముగుండ నీటిలోపలిగాలిని పీల్చుకొనుచున్నవి. ఇవి బురదలోపల గుంటలను జేసికొని అందు నిద్రించుచున్నవని మొట్టమొదట చెప్పితిమి. ముక్కునోళ్లను మూసికొనియున్నను చర్మముగుండ శ్వాసకార్యము జరుగుచుండునుగాన బురదలోనున్నను కప్పలుజీవింప గలుగుచున్నవి. ఇవి నిద్రించుచోట తేమగానుండకున్న వీనిచర్మము బిగిసికొనిపోయి ముడతలుపడి రంధ్రములన్నియు పూడిపోవునుగానఇకనవి ఎంతమాత్రము చర్మముగుండ శ్వాసముగొనజాలవు. కాబట్టి కప్పలు సాధారణముగా తేమయుండుచోటులలోనే నివసించుచుండును. తేమలేనిచోట నిద్రించిఉన్నయెడల అవిశీఘ్రముగా చనిపోవును.

కప్పలు చల్లనిరక్తము గలవి:—కప్పలు రెండువిధముల శ్వాసమును గొనజాలినను అవిపీల్చుకొనెడుగాలి బహుస్వల్పముగాన వానియందు కావలసినంత వేడిమి పుట్టదు. ఇందువలన వాని రక్తము చేపలరక్తమువలె చల్లగానుండును. రక్తము చల్లగానుండును గనుక వాని దేహములుగూడ ఎప్పుడును చల్లగానే ఉండును. కాబట్టి కప్పలచర్మములకు వెంద్రుకలుగాని బొచ్చుగాని ఉండవలసిన అవసరములేదు. ఆవులు గొఱ్ఱెలు పక్షులు మొదలగువాని పైనుండు వెంద్రుకలు, బొచ్చు, ఈకలు మొదలయినవి వానివాని శరీరములో గలుగు ఉష్ణమును వెలుపలికి బోనియ్యకుండ నిల్పుచున్నవి. కప్పలరక్తమును వెచ్చచేయునంత ఉష్ణము వానిశరీరములో పుట్టదుగాన వానికి వెంద్రుకలు మొదలగునవి పనిలేదు.

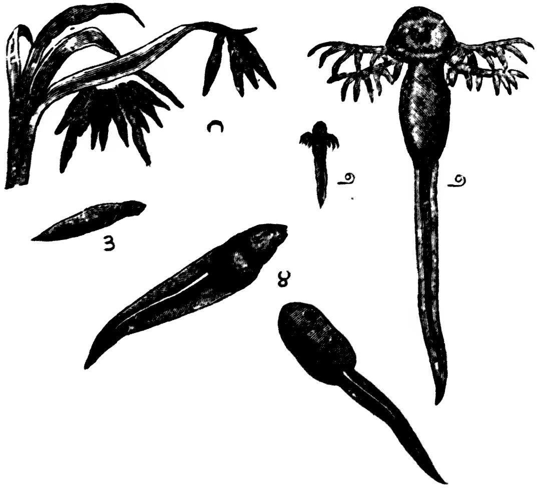
ఆహారము:—కప్పలు పిల్లలుగానుండునపుడు కుళ్ళిపోయిన ఆకుఅలములను తినునుగాని అవి పెద్దవైనపుడు పురుగులు మొదలగువానిని తిని బ్రతుకును. ఇవి పురుగులకొఱకు ఒకచోట కాచుకొనియుండి అవి కనబడగానె వానిమీదికి దుమికి నాలుకను జాపును. కప్పలకు నాలుక మిగులపొడుగు. దీనిమీద ఒకవిధమగు జిగురుపదార్థము అంటుకొనియుండును. కాబట్టి అది తననాలుకను నిడుపుగా జాపుకొనియున్నపుడు ఏపురుగైనను దానిమీద అకస్మాత్తుగా పడినయెడల అది తప్పించుకొని పోజాలదు. ఇట్లు నాలుకకు అంటుకొనిన పురుగులనుమ్రింగి తననాలుకను మరల జాపును. కప్పలకు పైదవుడయందుమాత్రము చిన్నవైన పండ్లుగలవు. వీనిమొనలు పాముపండ్లవలె వెనుకవైపునకు తిరిగియుండు

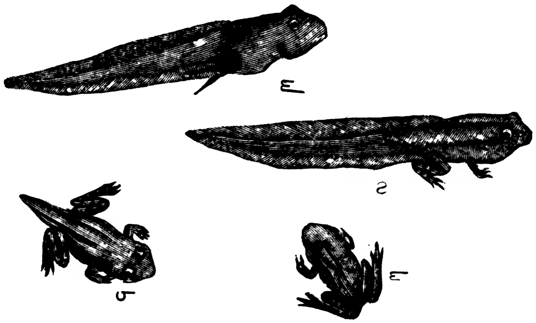
ను. ఇవి కొఱుకుటకు గాని నమలుటకుగాని పనికిరావు. కప్ప తాను మ్రింగెడు జంతువును తప్పించుకొని పోనివ్వకుండ గట్టిగా పట్టుకొనుటకుమాత్రమే తనచిన్నపండ్లను ఉపయోగించుకొనును. తోటలలో మొక్కలను జెరుచునట్టి పురుగులను కప్పలు తినివేయుచుండునుగాన తోటలుగలవారికి అవి మిక్కిలి ప్రయోజనకరమైనవి.

LIFE HISTORY OF A FROG.

కప్పలు పెరుగుట, వానికి గలుగుమార్పులు.

కప్ప గ్రుడ్డునుండి వెడలి నిజమైన కప్పరూపమును బొందువఱకు అనేకమార్పులను బొందుచున్నది. ఈక్రిందిపటములందు ఈ మార్పులన్నియు చక్కగా కనపఱచబడియున్నవి.





59 కప్ప పెరుగువిధము.

గ్రుడ్డురూపము:—కప్పలు అనేకములగు గ్రుడ్లనుపెట్టుచున్నవి.ఇవి నీటిపైన నురుగువలె తేలుచుండును; లేదా ఆకులకుగాని, రెమ్మలకుగాని అంటుకొనియుండి గుత్తులుగుత్తులుగా వ్రేలాడుచుండును. ఇవిసూర్యరశ్మివల్లపొదుగబడి పదిపండ్రెండురోజులలో పిల్లలగును.

పిల్లకప్పరూపము(టాడ్‌పోల్):—గ్రుడ్డునుపగుల్చుకొనిబయటికివచ్చిన పిల్లకప్ప (టాడ్‌పోల్) చేపరూపమునుబోలియుండును గాని ఎంతమాత్రము కప్పనుబోలియుండదు.దీనికి మొదట ఒకతలయు, చిన్నతోకయు ఈరెండుమాత్రమెఉండునుగాని కాళ్లుండవు. పిల్లకప్పలు గ్రుడ్డునుండి వెలువడినపిమ్మట కొన్నాళ్లవఱకు దేనికైన అంటుకొనియుండి పెరుగుచు వానితోకలు కొంచెముపొడవుగా పెరిగిన వెంటనే వానిసహాయమున నీటిలో ఈదనారంభించును వీనిని చేపలని తలంతురుగాని పిల్లకప్పలని తెలిసికొనలేరు. వీనితలకు

ఇరుప్రక్కలను చేపలకున్నట్లు పువ్వారలు(gills)ఏర్పడియున్నవి. వీనిమూలమునపిల్లకప్పలు నీటిలోనున్న గాలిని చేపలవలెశ్వాసించుచుండును. పిల్లకప్ప చేపరూపముననుండువఱకు నోరు దానిశిరస్సునకుఎదురుగానుండక కొంచెముక్రిందుగానుండును. ఇట్లుండుటవల్ల అది నీటిమొక్కలఇగుళ్లను తినగలుగుచున్నది.అవయవనిర్మాణమందేమి, ఆహారఅలవాటులయందేమి కప్పకును, పిల్లకప్ప(టాడ్ పోల్)కును ఎంతభేదముగలదోచూడుడు! సాధారణముగా నాలుగైదువారములవఱకు చేపరూపమున నీటిలోపల నేయుండి ఆహారమునుతిని పెరుగుచురాగా అంతట విచిత్రముగా కొన్నిమార్పులు కలుగనారంభించును. అవి ఏవన:—

చేపరూపమును విడుచుచు కప్పరూపమును బొందుట:—

1. మొట్టమొదట వెనుకటికాళ్లు పుట్టనారంభించును.ఇవి పెరుగను పెరుగను తోకకొంచెముకొంచెముగా తగ్గిపోవనారంభించును.

2. వెనుకటికాళ్లు పెరుగుచుండగా మఱిరెండుకాళ్లు ముందువైపున అంకురించి ముంగాళ్లగాపెరుగుచున్నవి.

3. పైనఉదహరించిన మార్పులు గలుగుచున్నసమయమందే పువ్వారలు (gills) క్రమక్రమముగా క్షీణించిపోవుచు వానికిబదులుగా శ్వాసకోశములు ఏర్పడుచుండును.

4. నాలుగుకాళ్లు చక్కగాఏర్పడునప్పటికి శ్వాసకోశములు గూడ చక్కగాఏర్పడి పువ్వారలు బొత్తుగా క్షీణించిపోవును;తోకయును నిశ్శేషముగా ఊడిపోవును. ఇట్టితరుణమున ఇకనీళ్లలోపల

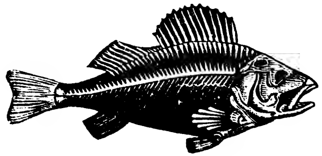
నుండుట (పువ్వారలు లేవుగాన) కష్టము కాబట్టి అది పైకివచ్చి శ్వాసకోశములగుండ ఊపిరివిడువగలనని తెలిసికొనుచున్నది.

కప్పలు పువ్వారలతోమాని శ్వాసకోశములగుండ శ్వాసము గొననారంభింపగానే అవి నీరువిడిచి బయటికివచ్చుచున్నవి.ఇంతవఱకు వానికిమొక్కలుమొదలగుశాకములు ఆహారముగానుండెను గాని ఇకమీద శాకాహారమును మాని కీటకములు మొదలయినవానిని తిని బ్రతుకుచుండును.కప్పలు కీటకములకొఱకు ఒకచోట సర్వదా కనిపెట్టుకొనియుండి తమనాలుకలమూలమున వానినివేటాడువిధము ముందేచెప్పియుంటిమి.

కప్పలకు పైచర్మము అప్పుడపుడు ఊడిపోవుచుండును. అదిఊడిపోవనారంభించినపుడు కప్పలు తమపాదములతో దానిని చించుకొని ముక్కలుముక్కలుగ మ్రింగుచుండును.

చేపలు.

ఆకారము.—చేపలదేహము మధ్యభాగమందు నొక్కబడినట్లు ఉండును. వానికి శరీరమునకును తలకును నడుమ ఇతరజంతువులకున్నట్లు మెడయుండదు. చేపలు సాధారణముగా చతుర్భుజా



60. చేప అస్థిపంజరము, ఱెక్కలు.

కారముగలిగియున్నవనిచెప్పవచ్చును. వానికికాళ్లుగాని, చేతులు

గాని,పక్షులకున్నట్లు తెక్కలుగాని లేవు.అయితే వీనికిబదులుగాచే పలకు ఒకవిధమైనతెక్కలు హృదయమువద్దను కడుపువద్దను ఇరు పార్శ్వములయందును జతలు,జతలుగాఏర్పడియున్నవి. ఇవే చేప లకు చేతులుగాను, కాళ్లుగాను ఉపయోగపడుచున్నవి. కొన్నిచే పలకు ఈతెక్కలుగాక వీపుమీదసయితము ఒకజతతెక్కలును, తోకయందు ఒకజతయునుండును. చేపతెక్కలుచర్మముతో చే యబడి నడుమనడుమ గొడుగు బెత్తములవంటి ఈనెలు గలిగి యుండునుగాన అవి వంగిపోక దృఢముగానుండును.

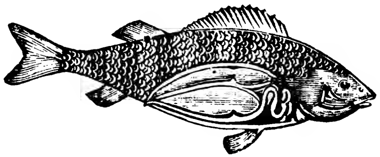
చేపలు జలచరములు:—చేపలు నీటియందు వసించుజంతు వులు. ఇవితటాకములయందును, నదులలోను, విశేషముగాసము ద్రములోనుఉన్నవి. ఇవిఎల్లప్పుడును నీటియందే నివసింపవలసినవిగ నుక, నీట సంచరించుటకును,నీటిలోపల నిశ్వాసించి జీవించుటకును తగినట్లుగ వీనిశరీరమును, శరీరావయవములును నిర్మింపబడియు న్నవి. ఎట్లన:—

నీటిలోసంచరించుటకు తగిననిర్మాణము:—

చేపలకు శరీరము సన్నముగాను వ్రుటువగాను ఉండి వానిపైన వెం డ్రుకలుగాని బొచ్చుగాని లేకుండుటవల్ల అవినీటిలో నిరాటంకము గాసంచరింపగలుగుచున్నవి. చేపలకు కాళ్లులేకున్నను వానితో కలును, వీపు రొమ్ము పొట్టవీనిక్రిందఉండు ఒకవిధమగు తెక్కలు ను వానిసంచారమునకు సాధనములుగానున్నవి. ఇవి వానికి తెడ్ల వలె ఉపయోగపడుచున్నవి. వీనిమూలమున చేపలు ఒఱగిపడిపో కుండ నీటిలోనుండుటకును, ఇష్టానుసారముగా తిరుగుటకును శ

క్తిగలిగియున్నవి. చేపలకువీపులుమిక్కిలి భారముగలవి. చచ్చిన చేపలు ఎప్పుడును వెలికిలబడియుండుటకు కారణము వానివీపులు పొట్టకంటెను భారముగానున్నందువల్లనే. అయితే అవిజీవించి యున్నపుడు వానితెక్కలమూలమున వెలికిలబడకుండ నిలువగ లుగుచున్నవి. చేపలకు తోకలు పడవలకు వెనుకభాగమందుంచబ డు చుక్కాణితెడ్లవంటివి. వానిని అటుఇటుఆడించుచు నీటిలో ఇష్టమువచ్చినవైపునకు ఈదగలుగుచున్నవి.

చేపలకు వెన్నెముకలయందుండుపూసలు ఒకదానిలోనొకటి బంతిగిన్నెకీళ్లమూలమున అమర్చబడియున్నందున అవి సులభము గా ఏవైపునకైనను చెలాకుగా పోగలుగుచున్నవి. (పాములకు గూడ వెన్నెముకనిర్మాణము ఇట్టిదే.)



61 చేపలోపలి గాలితిత్తి.

నీళ్ల అడుగున నివసించు చేపలకుతప్ప తక్కిన చేపలకన్నిటికి కడు పులోపల (వెన్నెముకకు క్రిందిభాగమున) ఒకగాలితిత్తి ఉండు ను. దీనివల్ల అవి నీళ్లలోమునుగుటకును, తేలుటకును సామర్థ్య ముగలిగియున్నవి. అవిమునుగదలచినపుడు ఆతిత్తిని అణచిపెట్టి, మీదికి తేలవలసినపుడు దానిలోనికి తిరిగి గాలిని పోనిచ్చి దానిని పెద్దదిగాజేయును.

చర్మముమీదిపొలుసులు:—దాదాపుగా చేపదేహమంతయు

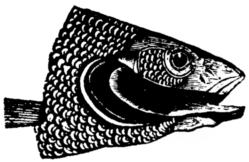
పొలుసులతో గప్పబడియున్నది. పొలుసులుఇల్లపై నుండు పెంకులవలె ఒకదానిపై నొకటి పేర్చబడినట్లుఉండును.ఇవిఅన్నియు ఒక్కరీతిగా నుండవు. కొన్నివర్తులములయినవి; కొన్నిదువ్వెనలవలెనుండును; కొన్నిఱేకులవలెనుండును; తక్కినవిఎముకలవలెనుండును. మనవ్రేలితో చేపను దాని తలనుండి తోకవఱకు చరిమినపుడు మెత్తగా తాకునుగాని, తోకనుండి మరలతలవఱకు వెనుకకు చరిమినపుడు పొలుసులన్నియు రేగి చేతికి గరుకుగాతాకును. చేపలు ఈదునపుడు ఈపొలుసులు నీళ్లచేఅదుమబడునుగాన అవిఅన్నియు ఒకటిగా కరుచుకొనిపోవుచున్నవి. ఈనిర్మాణము వానిచలనమునకు తోడ్పడుచున్నది. పొలుసులమీదికి లోపలనుండి చమురువంటి ఒకవిధమైన జిగురుపదార్థము ఊరుచుండును. దీని మూలమున చేపలు సులభముగా నీటిలో జారిపోగలుగుచున్నవి.

నీటిలో శ్వాసించుటకు తగిననిర్మాణము:—

జంతువులు జీవింపగలుగుటకు అవి సర్వదాగాలిని పీల్చుచుండవలయుననియు లేనియెడల అవిచని పోవుననియు అందఱికి తెలిసిన విషయమే. చేపలు ఎప్పుడును నీళ్లలోపలనె ఉన్నయెడల వానికి గాలిఎట్లుదొరకును? దానిని అవి ఎట్లు పీల్చుకొనుచున్నవి? గాలి లోపల నీటి ఆవిరిగలదని మీకందఱికి తెలిసినవిషయమే. నీటిని పీల్చుకొనుశక్తిగాలికిఏలాగున గలదో నీళ్లకుగూడ గాలిని పీల్చుకొనుశక్తిగలదు. నీళ్లుగూడ రంధ్రపదార్థమేగాన,స్పంజి నీటిని ఎంతత్వరితముగా పీల్చుకొనునో నీళ్లుగూడ గాలిని అంతవేగముగా పీల్చుకొనుచుండును. సముద్రములు, నదులు, తటాకములు,

మొదలగువానియందలినీరు ఎల్లప్పుడును వాయువును పీల్చుకొనుచునేయుండును. ఒకపాత్రమందలి నీటిలో ఒకజాడిని తిన్నగా జారవిడిచినపుడు వెంటనే కొన్నిబుడగలువచ్చుచున్నవి. (ఏల?) మనముజారవిడిచినజాడి లోపలికి పోయినతక్షణమె, దాని గాలిలో కొంతభాగము బయటికివచ్చును. ఇందువలన బుడగలుపుట్టుచున్నవి.నీటిలోపలనున్న గాలినిచూడవలెనన్నయెడల నీళ్లనుబాగుగాకాగబెట్టుము. అప్పుడు లోపలనుండువాయువు బుడగలు బుడగలుగా పైకిలేచిపోవును. వస్తువులలో గాలి ప్రవేశించుటకుఏమాత్ర మవకాశమున్నను ప్రవేశింపక మానదు.

పువ్వారలు (gills):—మనవలెనే చేపలును శ్వాసించుచున్నవిగాని వానికిమనకున్నట్లుశ్వాసకోశములులేవు. నీళ్లలోనుండుగాలిని నీటిగుండ పీల్చుటకు తగినట్లు పువ్వారలు(gills) అనబడు శ్వాసేంద్రియములు వానికి నిర్మింపబడియున్నవి. పువ్వారలు పలచని చర్మముతోచేయబడి దువ్వెనపండ్లవలె వ్యాపించియున్నవి.



62. పువ్వారలు.

ఇవి విల్లువలెనుండు ఎముకలపైన అమర్చబడియున్నవి. ఈఎముకలు చేపతలకు ఇరుప్రక్కలను ఉండును. పువ్వారలరక్షణకొఱకు వానిపైన ఒకవిధమగు ఎముకపలకలు మూతలుగా అమర్చబడియున్నవి. పువ్వారలలో మిక్కిలి సూక్ష్మములగు రక్తనాళములున్నందున అవి ఎఱ్ఱగామాంసపుకండలవలె గనబడుచున్నవి.

శ్వాసము గొనువిధము:—చేపలు మొట్టమొదట నోటితో

నీరు త్రాగును. ఈనీరు పువ్వారలగుండపోయి పిమ్మట బయటికివచ్చునుగాని చేపకడుపులోనికి ప్రవేశింపదు. చేపలు నీరు త్రాగుటయనగా శ్వాసించుటయేయని గ్రహించవలయును. నీరు పువ్వారలవద్దకు వచ్చినపుడు దానిలో మిళితమైయున్న గాలిని పువ్వారలు తమలోనికి పీల్చుకొనుచున్నవి. చేపలదేహమందలి అన్నిభాగములనుండియు రక్తము దానిహృదయమునకు వచ్చుచుండును. హృదయమునుండి పువ్వారలవద్దకుబోయి అక్కడ అవి పీల్చుకొన్న వాయువుతోగలిసి పరిశుభ్రపడుచుండును. పువ్వారలనుండి ఒక పెద్దరక్తనాళముగుండ రక్తము వెన్నెముకపొడుగునను ప్రవహించుచుండును. చేపలు సర్వదా నీటిని త్రాగుచు దానిని మరల పువ్వారలగుండ వెలికి గ్రక్కుచుండును. ఇందువల్ల చేపలనోళ్లవలె పువ్వారలయొక్క మూతలుగూడ క్షణక్షణము మూసికొనుచు మరల తెరుచుకొనుచుండును. కాగి చల్లారిన నీటిలో గాలియుండదుగాన చల్లారినవెంటనే నీటిలో వేసినచేపలు చనిపోవును. భూమిపైనుండుగాలిని పీల్చుకొనుటకు తగిన శ్వాసకోశములు చేపలకు లేవుగాన అవి నీటినుండి ఏకారణమువల్లనైన బయటికివచ్చినయెడల శ్వాసింపలేక తక్షణమే చనిపోవుచున్నవి. నీటిలోపల మిళితమైయున్న వాయువును పీల్చుటకు తగినట్లుగా మనశ్వాసకోశములు నిర్మింపబడియుండలేదు గావున మనము నీటిలో పడగానె శ్వాసింపలేక మృతిపొందుచున్నాము.

ఇంద్రియములు:—మనకున్నట్టు చేపలకు కండ్లపైన నిజమైన ఱెప్పలులేవు. అవి ఎప్పుడును నీళ్ళలోనుండునవిగాన వానికండ్లు స

ర్వదా నీటిచేశుభ్రముచేయబడుచుండును. కాబట్టి వానికి ఱెప్పలు అనవసరము. కాని వానికండ్లమీద ఒకవిధమయిన పలచని పొర ఒకటియుండును.

ఈపొర స్వచ్ఛమైనదిగాన దీనిగుండ వెలుతురు లోపలికిచొరగలదు. పలచనగా ఉండుచేపలకు రెండుకన్నులును శిరస్సునందు ఒకప్రక్కనేయుండును. వాని చెవులకు పైకిరంధ్రముండదు. శిరస్సునకు లోపలిభాగమున కొంచెము బోలుగానుండును. ఇదే చేపయొక్కచెవి. వాయువునందుకంటె నీటియందు ధ్వని బాగుగా వ్యాపించునుగాన చేపలకు బాగుగావినపడును. చేపలకు పెదవులయందును మూతిచుట్టునుండెడు మీసములయందును స్పర్శజ్ఞానముకలదు.

ఆహారము:—చేపలు నీళ్ళలో తిరుగునపుడే అవి ఆహారమును సంపాదించుకొనవలసియున్నవి. వాని ఆకలి మిక్కిలి విపరీతమైనది. చేపలలో కొన్నిమాత్రమె నాచుమొక్కలు మొదలగు వానిని తినునుగాని తక్కినవన్నియు ఇతరజలచరములను తమవంటి యితరచేపలను పట్టుకొని తినుచుండును. తమకంటె చిన్నవానిని పట్టుకొనితినుటకును తమకంటెపెద్దవానినుండి తప్పించుకొనిపాఱిపోవుటకును చేపలకు శీఘ్రగమనము అత్యంతావశ్యకము. నాచుమొక్కలనుతిని జీవించునట్టిచేపలకు పండ్లుండవు. (ఇవి సాధారణముగా పక్కచేపల జాతి(Carp Family) లోనివి. తక్కిన చేపలకన్నిటికి పండ్లు వరుసలు వరుసలుగానుండును. ఇవి కొన్నిటికి చిన్నవి. కొన్నిటికి పెద్దవి. చిన్నవి దగ్గర దగ్గరగానుండును. కొన్ని పం

ళ్లు దృఢమైనవంకీలవలెగాని లేక వాడియగుతేకులవలెగాని ఉండును. వీని మొనలు వెనుకకు అనగా గొంతువైపునకు తిరిగియుండునుగాన నోటికిచిక్కినజంతువు తప్పించుకొనిపోవుటఅసాధ్యము. చేపలకు పండ్లు వానికిచిక్కినజంతువుల మ్రింగువఱకు గట్టిగాపట్టుకొనియుండుటకే ఉపయోగించునుగాని వానిని కొఱుకుటకుగాని నమలుటకుగాని ఉపయోగింపవు. చేపలన్నియు తమకు చిక్కిన జంతువులను నమలకయే ఏకముగామ్రింగుచున్నవి.

సంతానవృద్ధి:—చేపలు పక్షులవలెనే అండజములు. అనగా గ్రుడ్డునుండి పుట్టునవి. పక్కచేపలజాతిలోచేరినవి ఒక్కొక్కటి అయిదాఱులక్షలవఱకు గ్రుడ్లు పెట్టును. అయితే ఈగ్రుడ్లు అనేకములు ఇతరచేపలచే తినివేయబడునుగాన అవి పిల్లలయి పెద్దవికానేరవు. మిగిలినగ్రుడ్లు సూర్యరశ్మిచే పొదుగబడువఱకు నీటిపై తేలుచుండును. కొన్నిచేపలగ్రుడ్లు నీటిపై తేలక సముద్రపుఅడుగున ఱాళ్లు, అప్పలు మొదలగువానికి అంటుకొనియుండును. శాల్మన్ మొదలగు కొన్నిచేపలు సముద్రములోగ్రుడ్లుపెట్టక ఏళ్ళలోప్రవేశించి అక్కడ పల్లములుచేసికొని వానియందు గ్రుడ్లు పెట్టుచున్నవి. ఆడుచేప గ్రుడ్లుపెట్టినపిమ్మట మగచేప ఏదోపాలవంటి ఒకద్రవమును ఆగ్రుడ్లపైపోసి వానికి సారముకలుగునట్లుచేయును. పిమ్మట ఆగ్రుడ్లను ఇసుకతో కప్పిపెట్టును. ఈవ్యాపారమంతయు కొనసాగినపిమ్మట శాల్మన్ చేపలజోడు నదిని వదలి సముద్రములోనికిబోవును. యుక్తకాలమందు మరల గ్రుడ్లుపెట్టినచోటికివచ్చి

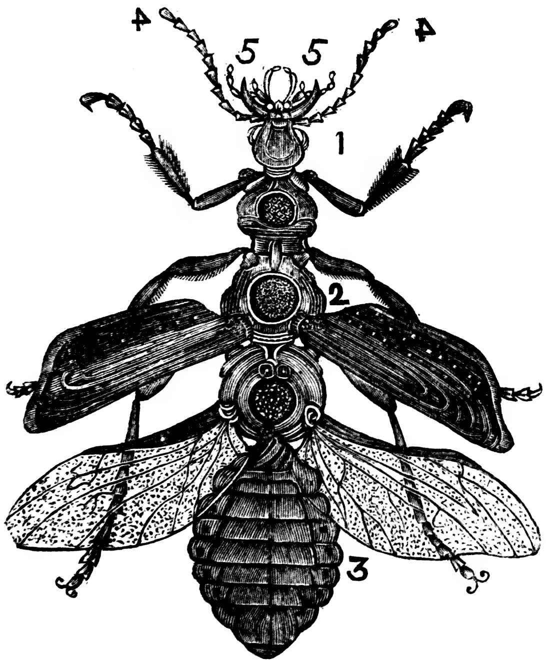
వానినిపొదిగి పిల్లలనుచేయును. ఈపిల్లలు రెండేండ్లవఱకు నదులయందేపెరుగుచు పిమ్మట సముద్రమునకు పోవుచున్నవి.

కీటకములు. (INSECTS.)

కీటకములు అనబడునవి మనము ఇదివఱకునేర్చుకొన్నజంతువులకంటె భిన్నమైనవి. పిల్లి, కుక్క, గుఱ్ఱము మొదలగు చతుష్పాత్తులును, పక్షులును, సరీసృపములును, కప్పలును, చేపలును వెన్నెముకగలిగినజంతువులు. కీటకములకు వెన్నెముకలులేవు. ఇతరజంతువులన్నియుకలిసి ఎన్నియుండునో అంతకు ఎక్కువ సంఖ్యగల కీటకములు ఈప్రపంచమందుగలవు. వీనిలోని వివిధజాతులే నాలుగులక్షలకు తక్కువగానుండవని కనుగొనబడెను. వీనిలో తేనెటీగలు మొదలయినవానివలన తేనె, మైనము మొదలగువస్తువులు మనకులభించుచున్నవి. కొన్నికీటకములు పుష్పములలోని పుప్పొడిని ఇతరపుష్పములయొక్క కీలాగ్రము (స్టిగ్మా) లయందు చేర్చి గర్భధారణకుతోడ్పడుచున్నవి. కొన్నికీటకములు కప్పలు, పక్షులు మొదలగువానికి ఆహారముగా నుపయోగింపబడుచున్నవి. పట్టుపురుగులు నివసించుటకుచేసికొనెడి పట్టుకాయలనుండి మనకుపట్టుదొరకుచున్నది. కొన్నికీటకములు చచ్చినజంతువులను, కుళ్లిపోయినవస్తువులను తిని రోగకారణములగు దుర్గంధములవలన వాయువుచెడిపోకుండ జేయుచున్నవి. ఇంకను అనేకవిధములగుకీటకములు ఇతరజంతువులకును, మనకును ఉపయోగపడుచున్నవి. కాని వీనిలో మిడుతలు మొదలగుకొన్నికీటకములు

పైరులు మొదలగువానికిని, దోమలు, నల్లులు, కందురీగలు, తేళ్లు, కాళ్లజెఱ్ఱులు మొదలగు మఱికొన్ని కీటకములు మనకును, ఇతర జంతువులకును ఉపద్రవకరములుగా నున్నవి.

నిర్మాణము:—కీటకములలో లక్షలకొలది జాతులున్నను అవి అన్నియు నిర్మాణమునందు భేదపడక ఒకటిగానున్నవి. దేనికిగాని



63వ- పటము. కీటకము.—1. తల, 2. ఱొమ్ము, 3. కడుపు, 4. స్పర్శనములు. 5. దవుడలు.

ఎముకల పంజరము లేదు. కాని కొమ్ముపదార్థమువంటి పదార్థముతో చేయబడి మిక్కిలి గట్టిగానుండు పైకప్పులు కీటకములన్నిటి

కిని గలవు. ఈ పైకప్పులే కీటకములకు ఎముకపంజరములవంటివి. ఇవి రెండుచోట్ల అడ్డముగా కోయబడినట్లుగ కనబడుచు ప్రతికీటకమును సాధారణముగ తల, ఱొమ్ము, కడుపు అని మూడుప్రత్యేకభాగములుగా విభజింపబడియున్నవి. వీనికి పైభాగమందును, క్రిందిభాగమందును ఉంగ్రపుతునుకలవలె వంపుగానుండు గట్లు గలవు. పార్శ్వములయందు ఇటువంటి గట్లు లేవు గాని వానికి బదులుగా రబ్బరుస్వభావముగల ఒకవిధమైనచర్మము పైగట్లను క్రిందిగట్లతో చేర్చుచున్నది. ఇట్టిఏర్పాటు కీటకములు యథేచ్ఛగా తిరుగుటకు అనువైయున్నది.

తల. (The Head Part.)

తల యుండుభాగము తక్కిన రెండుభాగములకంటె చిన్నది. ఈ భాగమునందు ఉంగ్రములవంటి గట్లులేవు. 1. నోరు 2. స్పర్శనములనబడు స్పర్శేంద్రియములు 3. కండ్లు ఈమూడును తలయందుండు ముఖ్యమైనభాగములు.

1. నోరు:—కీటకములనోళ్లు అవితినెడు ఆహారమునకుతగినట్లు నిర్మింపబడియున్నవి. కొన్నికీటకములు అనగా ఈగలు, తేనెటీగలు మొదలయినవి పూవులలోనుండు తేనెను ఎగబీల్చి త్రాగవలయును గాన అట్టివానికి తొండమువంటినోళ్లుగలవు. వీనికి పీల్చెడు కీటకములు అని పేరు. వేడపురుగులవంటి కొన్నికీటకములు వాని ఆహారమును నోటితో చీల్చి నమలి తినవలయునుగాన అట్టివానికి దృఢమైన దవుడలుగల నోళ్లుగలవు. వీనికి నమలెడుకీటకములని పేరు.

నమలెడుకీటకములు:—పేడపురుగువంటి కీటకములకన్నిటికి కొమ్ములవంటి దృఢమైన దవుడలుండును. ఇవి కొన్నిటికి గసికలవలెను, కొన్నిటికి కత్తెరలవలెను, కొన్నిటికి తిరుగండ్లవలెను ఉండునుగాన వానిచే అవి ఎంతదృఢమైన కఱ్ఱనైనను తొలిచి రంధ్రములు చేయగలవు. పారలు, గొడ్డళ్ళు, కత్తులు, ఱంపములు మొదలగు వానితో మనము ఎట్లు పనిచేయుదుమో అట్లే కొన్నికీటకములు వానిదవుడలతో పనిచేయగలవు.

పీల్చెడుకీటకములు:—సీతాకోకచిలుకలు, తేనెటీగలు, తూనీగలు, ఈగలు మొదలయినవి పూవులలో నుండు తేనెను పీల్చుకొనుచున్నవి. వీనికి ఏనుగతొండమువంటి తొండములు అమర్పబడియున్నవి. తేనె మొదలగువానిని పీల్చునపుడు తప్ప ఇతరసమయములందు తొండమును చుట్టవేసికొని యుండును. దీనియందు మూడుగొట్టములుండును. మధ్యనున్నగొట్టము తేనెను పీల్చుటకును, ప్రక్కనున్నగొట్టములు గాలిని పీల్చుటకును ఉపయోగించుకొనును. ఈగలు పాలుత్రాగునపుడు జాగ్రత్తగా వానిని పరిశీలించినయెడల తొండమునందలి మధ్యగొట్టము మాత్రము బయటికివచ్చుటను మనము కనిపెట్టవచ్చును.

2. స్పర్శనములు:-కీటకములకన్నిటికి మీసములవలెనుండు రెండుస్పర్శనములు తలకు ఇరుపార్శ్వములందును ఉండును. ఇవి వాని కండ్లమధ్య మొలచును. కీటకములు కదలక యున్నపుడు వానిస్పర్శనములను వీపుమీదనుంచుకొనును లేదా ప్రక్కలకు వంచి యుంచుకొనును. అవి కదలునపుడు వానిని పైకి జాపుకొనియుండును. ఒక్కొక్కప్పుడు ఒకస్పర్శనమును చాపి రెండవదానిని ముడిచి యుంచుకొనును. ఈస్పర్శనములు కీటకములకు స్పర్శేంద్రియములుగా నుండుటయేగాక ఘ్రాణేంద్రియములుగాను, శ్రోత్రేంద్రియములుగాను ఉపయోగపడుచున్నవని కొందఱి అభిప్రాయము. కీటకములు తమమీసముల మూలమున ఒకదానితోనొకటి తమఅభిప్రాయములను తెలియబఱచుకొనుచున్నవి. వానితోనె ఒకటినొకటి కౌగిలించుకొనుచున్నవి.

3. కండ్లు:-కీటకములకు కండ్లు మిక్కిలిచిత్రముగా నిర్మింపబడియున్నవి. అవి మనవలె తలత్రిప్పి ప్రక్కనుండువస్తువులను చూడలేవుగాన వానికండ్లు ప్రక్కలకు ఒఱిగియుండి అన్నివైపుల చూచుటకు శక్తిగలిగియున్నవి. అణుదర్శనిలో చూచినపుడు ఆఱేసిమూలలుగల చిన్నచిన్నతునుకలు అనేకములుకలసి ఒక్కొక్కకన్ను ఏర్పడినట్లు తెలియుచున్నది. కాబట్టి కీటకములయందు మనకు కనబడు ఒక్కొక్కకన్నును అనేకములయిన చిన్నకండ్లయొక్క సముదాయమే. కొన్నిటికి ఈచిన్నకండ్లు అనేకములుండును. ఈగలకు నాలుగువేలును, పట్టుపురుగునకు ఆఱువేలును, సీతాకోకచిలుకలకు పదియేడువేలును, పేడపురుగులకు ఇరువదియైదువేలును ఉన్నట్లు కనుగొనబడెను. కీటకములకు శత్రుబాధ అధికము. మనము మనకండ్లను అన్నివైపుల త్రిప్పగలిగినట్లు కీటకములు తమకండ్లను త్రిప్పజాలవుగాన వానికి అన్ని చిన్నకండ్లుండుట అత్యావశ్యకము. ఏకీటకములు తాము తినుపదార్థములయందే యుండి జీవించుచున్నవో అట్టివానికండ్లు మిక్కిలిచిన్న

విగాను బల్లపఱుపుగాను ఉండును. కొన్నికీటకములు తమఆహారమునుదూరమందుండి కనుగొని తెచ్చుకొనవలెనుగాన వానికండ్లు పెద్దవిగాను, గుండ్రముగాను అమర్పబడియున్నవి. ఈగలు, దోమలు మొదలయినవి అన్నివైపుల చూడగలవుగాన వానిని పట్టుకొనుట అసాధ్యము. నీవు వానివెనుకనుండి పట్టుకొనుటకు ప్రయత్నించినను నీచేయి కొంతదూరముననుండగానే అవి గ్రహించి పాఱిపోవుచున్నవి.

ఱొమ్ము. (The chest part.)

ఱొమ్ముభాగము తలకును కడుపుకును మధ్యనున్నది. దీనికిపైభాగమందు ఱెక్కలును, క్రిందిభాగమునందు కాళ్లును గలవు.

ఱెక్కలు:—సామాన్యముగా కీటకములన్నిటికి రెండేసిజతల ఱెక్కలుండును. వీనిమూలమున అవి పక్షులవలె బాగుగా ఎగురగలుగుచున్నవి. కొన్నిటికి ఱెక్కల జత ఒక్కటేయుండును; రెండవ జతకు బదులుగా మిక్కిలిసన్నగిలియుండి చివరభాగమున బుడుపులుగలిగిన రెండుఅవయవములుండును. ఇవి ఱెక్కలవలె ఎగురుటకు ఉపయోగపడవుగాని కీటకములను అటుఇటు ఒఱిగిపడిపోకుండ జేయుచున్నవి వీనికి ఏమైన అపాయము సంభవించినయెడల కీటకములు బాగుగా ఎగురజాలవు. పేలు, మిణ్ణల్లులు మొదలగు కొన్నికీటకములకు ఱెక్కలులేవుగాన అవిఎగురజాలవు. కీటకములన్నిటికి ఱెక్కలు ఒక్కటేవిధముగా నుండవు. కొన్నిటికి అవి సులభముగా విఱిగిపోయి ఊడిపోవును. కొన్నిటికిబిరుసుగాను, ధృఢముగాను ఉండును. సీతాకోకచిలుకలు,చిమ్మటపురుగులు మొదలయినవానికి ఱెక్కలమీద పెంకులవలె అమర్పబడియుండు పొలుసులు అనేకములు గలవు. వీనిపైనచేయివేసితిమా అవిమెత్తనిధూళివలె చేతికి అంటుకొనును. ఈపొలుసులు రూపమునందును,వర్ణమునందును పెక్కువిధములుగ నుండును.

కాళ్లు:—కీటకములన్నిటికి మూడుజతలకాళ్లు అనగా ఆఱుకాళ్లుగలవు. ఒక్కొక్కకాలియందును తొడ, మోకాలు, పాదము ఈమూడుభాగములు ఏర్పడి రూపభేదమునొందియున్నవి. కొన్నిటికి ముందుకాళ్లురెండును మిగులచిన్నవి. ఇవి నడుచుటకు అనుకూలపడవు. మిడుతలుమొదలగు కొన్నికీటకములకు వెనుకకాళ్లు మిక్కిలి బలముగలిగియుండును. ఈకాళ్లతో అవి బహుదూరము దుముకగలవు. తేనెటీగలకు కాళ్లచివర గోళ్లు ఉన్నవి.ఇవి కుంచెలవలెనుండును గాన వీనితోఅవి తమదేహముమీద రాలెడు పుప్పొడిని దులుపుకొనుచున్నవి. వెనుకకాళ్లురెండును బోలుగానుండి తక్కినవానికంటె పొడవుగా నుండును. తేనెటీగలు పూవులలో నుండు తేనెను పీల్చి దానిని తమబోలుకాళ్లలోపల సంగ్రహించుకొనును; వీనికి ఎదురుగా చిన్న వెంట్రుకలుండును గాన వానిలో పోసిన తేనె తొణికిపోదు.

కడుపు.

కడుపు కీటకముయొక్కమూడవభాగము. ఇది తక్కిన రెండు భాగములకంటెపెద్దది. దీనియందే శ్వాసయంత్రములును జీర్ణయంత్రములును గలవు.

శ్వాసగొట్టములు:—కీటకములరక్తము మనరక్తమువంటిది కాదు. అదిచల్లగానుండును; పేలు, నల్లులు మొదలగు కొన్నికీటకములయొక్క రక్తముమాత్రము కొంచెమెఱ్ఱగానుండును గాని సాధారణముగా కీటకములన్నిటికిని రక్తము తెల్లగాగాని, ఆకుపచ్చగాగాని ఉండును.అయినను మనరక్తమువలె వానిరక్తముగూడ ప్రాణవాయువుమూలమున శుభ్రపడుచుండవలయును. కనుక కీటకములుగూడ మనవలెనె ప్రాణవాయువును గొనుట అత్యావశ్యకము. కాని మనకున్నట్టు శ్వాసకోశములు గాని, చేపలకున్నట్టు పువ్వారలు గాని కీటకములకు లేవు. కీటకములకు పార్శ్వములయందు ఉంగ్రపుగట్లకుబదులుగా రబ్బరుస్వభావముగల ఒకవిధమైనచర్మము ఉన్నదనియు,ఇది కీటకముయొక్క పైభాగమందుండు గట్లను క్రిందిభాగపుగట్లతో చేర్చుచున్నదనియు చెప్పియుంటిమి. ఈచర్మమునందు పెక్కులు శ్వాసరంధ్రములుగలవు.ఈరంధ్రములు ఒక్కొక్కటియు లోపలినుండి వచ్చునట్టి ఒక్కొక్క శ్వాసగొట్టముయొక్క చివరభాగము.కీటకములు ఈశ్వాసగొట్టములగుండ గాలినిపీల్చుకొనునుగాని మనవలె నోటిగుండ శ్వాసమునుగొనవు. ఈశ్వాసగొట్టములలోపల మరచుట్లవలె ఉంగరములుండును గాన అవి ముడతలుపడక సర్వదా తెరచుకొని యుండును. కొన్నిశ్వాసరంధ్రముల యొక్క అంచులు పెదవులవలెనుండును.వీనిని కీటకములు అప్పుడపుడు మూసికొనుచు మరలమరల తెరచుకొనుచుండును. మనశరీరమందు రక్తము శ్వాసకోశములవద్ద మాత్రమె శుభ్రపరుపబడుచున్నది. ఈకార్యము కీటకములయందు దాదాపుగా

వానిశరీరముయొక్క అన్నిభాగములయందును జరుగుచున్నది. మనముక్కు, నోరు గట్టిగామూయబడినయెడల మనము శ్వాసింపలేక చనిపోదుము. శ్వాసకోశములుగల జంతువులన్నియు మనవలనే ముక్కుగుండను నోటిగుండను శ్వాసింపవలసియున్నవి. కీటకములలో ఇటులకాదు. వీనినోళ్లను ఎంతకాలము గట్టిగా మూసియుంచినను, నోటిగుండ శ్వాసముగొనునవి కావుగాన,అవి చావవు. వానిపార్శ్వములయందలి శ్వాసరంధ్రములను మూసినయెడల అవి త్వరలో చనిపోవుచున్నవి. పేలతలమీద నూనె పోసినయెడల పేలు సులభముగా చనిపోవుచున్నవి. నూనె వానిశ్వాసరంధ్రములను పూడ్చివేయునుగాన అవి ఊపిరితిరుగక చనిపోవుచున్నవి.

ఆహారము:—కీటకములలో కొన్ని శాకపదార్థములనుతిని బ్రతుకుచున్నవి. కొన్నికీటకములు పూవులలోని తేనెను పానముచేయుచున్నవి. మఱికొన్ని ఇతర కీటకములను తిని బ్రతుకుచున్నవి. గట్టిపదార్థములను తినెడు కీటకములన్నిటికి దవుడలు మిక్కిలిదృఢముగానుండును. వృక్షములయొక్క పట్టక్రింద నుండెడు వృక్షసారమును బీల్చునట్టి పురుగులయొక్క దవుడలు అంపములవలెనుండును.ఇట్టి దవుడలతో పట్టను నఱికి పట్టక్రిందనుండు వృక్షసారమును పీల్చుకొనును. గట్టిఆహారమును తినునట్టి కీటకములన్నియు బాగుగా నమలిమ్రింగును. వీనిదవుడలకు రెంటికిని చలనముగలదు. వానిని కుడివైపునకు, ఎడమవైపునకు కదిలింపగలవుగాని పైకిక్రిందికి కదిలింపలేవు. ఇతరజంతువులనేకములు క్రిందిదవుడను మాత్రమే కదలించును.

కీటకములు పెరుగుట : వివిధములగు అవస్థలు:-మృగములు, పక్షులు మొదలగునవి వానివాని పిల్లలను జాగ్రత్తగా కాపాడు కొనగలుగుచున్నవి. కీటకములు వానిపిల్లలను కంటచూడకయే చనిపోవుచున్నవి. ఒకవేళ బ్రతికినను అవి తినెడుఆహారము తమ పిల్లలు తినెడుదానికంటె భిన్నమైనది గావున అవి వానిపిల్లలను పోషింపజాలక పోవుచున్నవి. అయినను అవి గ్రుడ్లనుండి వెలువడినపిమ్మట వానికి కావలసినఆహారము ఎక్కడ సమృద్ధిగాదొరకుచున్నదో అట్టిస్థలములలోనే గ్రుడ్లను పెట్టునట్టి జ్ఞానము పరమ దయాళువైన ఈశ్వరుడు కీటకములకు అనుగ్రహించియున్నాడు. వానిపిల్లలు శాకపదార్థములు తినవలసినవి అయినయెడల గ్రుడ్లను వేళ్లు, కొమ్మలు, ఆకులు, కాయలు, విత్తులు మొదలగువాని యందు పెట్టును. అవి మాంసమును తినవలసినవి అయినయెడల వానిగ్రుడ్లను కుళ్ళిపోవునట్టిజంతుకళేబరములు, పెంటకుప్పలు, మొదలగువానిమీద పెట్టును.కఠినముగా నుండుచోట్ల పల్లములు చేసికొని వానిలో గ్రుడ్లుపెట్టుటకు అండన్యాసము అనబడు ఒకఅవయవము కొన్ని కీటకములకు అమర్పబడియున్నది. మఱికొన్నిటికి ఱంపములవంటిగాని, బల్లెములవంటిగాని పండ్లుగలవు. వీనిసహాయమున కీటకములు చిన్నకన్నములుచేసికొని వానిలో గ్రుడ్లు పెట్టి అవి అచ్చటనే గట్టిగా అంటుకొని కదలకయుండునట్లు ఒక ద్రవపదార్థమును ఆగ్రుడ్లపైన పోయుచున్నవి.

కీటకములన్నిటికి సాధారణముగా నాలుగువిధములగు అవస్థలుగలవు.ఒక్కొక్క అవస్థయందును అవి రూపభేదమును బొందుచుండును:— మొదటిది గ్రుడ్డురూపము, రెండవది ఈపిరూపము, మూడవది పిసినికాయరూపము, నాలవది అనగా కడపటిది కీటకరూపము.

గ్రుడ్డురూపము (మొదటి అవస్థ):—కీటకములు పెట్టునట్టిగ్రుడ్లు రూప, వర్ణ, పరిమాణములయందు అనేకభేదములు గలిగి యుండును. సీతాకోకచిలుకలలో అనేకములు తమగ్రుడ్లను ప్రోగులు ప్రోగులుగా బెట్టును. కొన్నిఈగలు పెట్టునట్టిగ్రుడ్లు ఒకదానితో నొకటికలిసి అన్నియు ఒకగొలుసువలెనుండును. మనయిండ్లలో నుండు ఈగలు కూరాకులమీదను, పేడకుప్పలమీదను గ్రుడ్లు పెట్టును. జోరీగలుపెట్టుగ్రుడ్లు దేనికది ప్రత్యేకముగానున్నయెడల అవి నీటిలోమునిగిపోవుచున్నవి. ఇట్లు మునిగిపోకయుండుటకై వానిని ఇన్నూరు,మున్నూరువఱకు ఒకటిగాఅంటించి పడవవలెకట్టి నీటిపైన విడుచును.అవి సూర్యరశ్మివలన పొదుగబడి పిల్లలగువఱకు నీటిమీద తేలుచుండును.కీటకములన్నియు చల్లనిరక్తముగలవి గనుక అవి తమగ్రుడ్లను పొదిగి పిల్లలను చేయజాలవు. కీటకములుపెట్టు గ్రుడ్లుఅన్నియు సాధారణముగా సూర్యరశ్మివల్లనే పొదుగబడి పిల్లలగుచున్నవి.

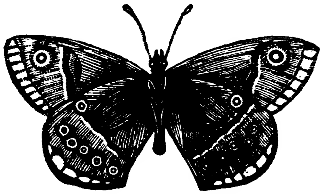
ఈపిరూపము (రెండవ అవస్థ):—గ్రుడ్లుచితికినవెనుక అందుండి వెలువడునట్టి కీటకపు పిల్లలకు ఈపి అనిపేరు. ఈపులు అన్నియు ఒక్కరీతిగానుండకతమతమ జాతులననుసరించి మిక్కిలి భేదపడియుండును. ఈపికి ఱెక్కలుగాని, కాళ్లుగానిలేక సాధారణముగా తెల్లనికంబళి పురుగువలెనుండును. కాని అది నేలమీద బాగుగా

ప్రాకి పోవగలదు. ఈపులు పూర్తిగా ఎదుగునంతవఱకును పలుమారు వాని మీదితోలు ఊడిపోయి మరల క్రొత్తతోలు వచ్చుచుండును, కీటకములు ఈ రెండవ అవస్థలోనున్నపుడు తిండిపోతులవలె విపరీతముగా ఎల్లపుడును తిండి తినుచుండుటయే వాని ముఖ్యవ్యాపారము. పైరులకు గలుగునట్టి నాశనమంతయు ఈ ఈపిపిల్లలవల్లనే గలుగుచున్నది. ఇట్లు తెగతిని వాని దేహమునిండ చాల క్రొవ్వుచేరినపిమ్మట అవి ఇకను ఆహారమును తినుటమాని కొంత కాలము కదలక యుండుటకై తగినతావుల వెదకికొని అక్కడదాగి యుండును.

పిసినికాయరూపము (మూడవఅవస్థ):— రెండవఅవస్థయందు తిండితినుట మానినపిమ్మట అవి తఱుచుగా ఒకగూటినిపన్నుకొని దానిలోపల కదలక మెదలక ఒకటిరెండునెలలవఱకు మేతఏమియు దినకుండ చచ్చినవానివలె పడియుండును. ఈస్థితిలోదీనిని పిసినికాయ అనిఅందురు. కొన్నికీటకములు పన్నుకొనెడుగూళ్లు బంగారువంటి వర్ణముగలవిగను, కొన్ని వెండివంటి వర్ణముగలవిగను ఉండును. పట్టుపురుగు ఈఅవస్థలోఉన్నపుడు దానిగూటిని పట్టుతో అల్లుకొనును.

కీటకరూపము (నాల్గవదశ):-గూటిలోనున్నప్పుడు మునుపు ఉండిన అవయవములు కొన్నిపోయి, కాళ్లు, ఱెక్కలు మొదలయినవి మొలిచి పెరుగుచుండును. అంతయు సంపూర్ణముకాగానె ఆపురుగు గూటిని పగుల్చుకొని బయటికివచ్చును. మునుపటి పురుగుయొ

క్క ఆకారముపోయి సుందరమగు సీతాకోక చిలుకవలె ఱెక్కలు గలిగి ఎగిరిపోవుచున్నది. (64-వ పటము చూడుము.)



64. సీతాకోకచిలుక.

సాలీడు.

సాలీడునకు ఈగపులియని పేరు. ఇది సీతాకోకచిలుక, తేనెటీగ మొదలగువానివలె కీటకముకాదు. సాలీడునకు, కీటకములకును నిర్మాణమునందు అనేకభేదములు గలవు.

1. సాలీడులకు తల,రొమ్ము ప్రత్యేకమైన భాగములుగానుండక కలిసియుండును. కీటకములకు తల, రొమ్ము, కడుపు ఈమూడుభాగములును ప్రత్యేకముగా ఉండును.

2. సాలీడులకు ఎనిమిదికాళ్లు ఉండును. కీటకములకు కాళ్లు ఆఱింటికి ఎక్కువయుండవు.

3. సాలీడులకు ఱెక్కలుండవు. కీటకములకు రెండుజతల ఱెక్కలుగలవు.

4. సాలీడులకు శ్వాసకోశములుగలవు. ఇవి నోటిగుండ శ్వాసించును. కీటకములకు శ్వాసకోశములులేవు. గాని వానికిబదులుగా గాలిగొట్టములు పార్శ్వములయందు అమర్పబడియున్నవి. ఇవి నోటిగుండ శ్వాసముగొనవు.

5. సాలీళ్లు గ్రుడ్లనుండి వెలువడినపిమ్మట రూపభేదమునొందక

చచ్చువఱకు ఒక్కతీరుననే ఉండును. కీటకములు గ్రుడ్లనుండి వెలువడినపిమ్మట రూపమునందు కొన్నిమార్పులను బొందుచు కడపట చక్కని ఱెక్కలుగల పురుగులుగామారును.

కొన్నివిధములగు సాలీళ్లకు ఆఱుకన్నులు ఉండును. కొన్నిటికి ఎనిమిదియుండును. సాలీళ్లు గ్రుడ్లువెట్టి అవి పిల్లలు అగువఱకు వానిని తమవెంటమోసికొని తిరుగుచుండును. వీనికి చప్పుడు వినగల శక్తిగలదు. వీనికి చర్మము గట్టిగా నుండును.

ఆహారము:—సాలెపురుగులు కీటకములను పట్టుకొని భక్షించును. కొన్నిసాలీళ్లు కీటకములను తరిమిపట్టుకొనును. తక్కిన సాలీళ్లు అవి అల్లిన గూళ్లలో కీటకములను చిక్కుకొనునట్లుచేసి పట్టుకొనును. అన్నిరకముల సాలీడులును వానియందుండు విషమూలమున కీటకములను కఱచి చంపివేయును. ఈవిషము దాని దవుడలోపలనుండు ఒకతిత్తిలో ఊరుచుండును. పైదవుడయందు అంపమువలె సన్నని మొనలుగల రెండు కోఱలు ఉండును. ఇవి విషపుతిత్తితో సంబంధముగలిగియున్నవి. కోఱలచివర సన్నని రంధ్రములు గలవు. సాలీడు ఏకీటకమునైన దవుడలనడుమ గట్టిగాపట్టుకొని కోఱలతో కఱచినపుడు విషపుతిత్తిలోనుండి కొంతవిషము కోఱలగుండ గాయములోనికి దిగును. సాలీని విషము కీటకములకును, పక్షులకునుగరళమువంటిది. సాలీళ్లు కఱచిన తోడనె అవి మృతినొందును.

సాలెగూళ్లు:—సాలీడు తన శరీరమునుండి వచ్చునట్టి ఒకవిధ

మైన ద్రవపదార్థమువలన, దారములను చేసికొని గూటిని అల్లుకొనుచున్నది. ఈద్రవపదార్థము సాలీని పొట్టలోపలనుండు ఒకతిత్తిలోనుండును. పొట్టమీద అనేకములగు సూక్ష్మరంధ్రములు గలవు. దారము కావలసినపుడు తన పొట్టను బిగించి దానిలోపలనుండు తిత్తినుండి ద్రవపదార్థమును సూక్ష్మరంధ్రములగుండ వెలికి గ్రక్కును. అది ఎచ్చటనుండి దారమును అల్లవలయునో ఆస్థలమున ద్రవపదార్థమును ఉంచి అచ్చటనుండి వేఱొకచోటునకు బోవును. ద్రవదార్థము మిక్కిలిజిగురుగలిగి చిక్కగానుండును గాన సాలీడు పోవునట్టి మార్గమున దానితోగూడ సన్నని దారమొకటి సాగివచ్చును. ఇది గాలితగులగానె గట్టిపడినను జిగురుపదార్థముతో కప్పబడి యుండుగాన సాగదగియుండును. ఇందువలన అది ఎంతగాలి కొట్టినను సులభముగా తెగిపోదు. ఈవిధముగ గూటికి కావలసిన దారములలో కొన్ని వస్త్రమునందలి పడుగువలెను, తక్కినవి పేకవలెను అల్లుకొనును. గూటియందలి నిడుపుదారములు గూటిమధ్యమునుండి సమదూరములను వెలికి బోవునట్లుచేసి అడ్డదారములను గుండ్రముగా అల్లును. సాలీళ్లు గ్రుడ్లనుండి వెలువడినదినమే గూళ్లను అల్లుకొనగలవు. ఇది వానికి గల సహజమైన శక్తిగాని నేర్చుకొనినదికాదు. వీనికి ఈగలు మొదలగు పురుగులు ముఖ్యమైన ఆహారము. సాలీళ్లు పుట్టగానె ఆహారము సంపాదించుకొనుటకే అవి గూళ్లను నిర్మించుకొన వలసియున్నది.

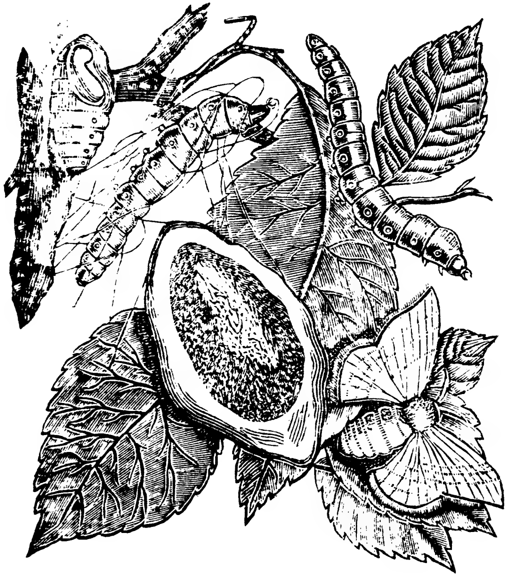
సాలీళ్లు వేటాడువిధము:—ఈగలు మొదలగు కీటకములు అనేకములు ఱెక్కలుగలవి గాన అవి తఱుచుగా గాలిలో అటు ఇటు ఆహారము నిమిత్తము తిరుగుచుండును. కాబట్టి వానిలోనేదైన కొంతకాలమునకు సాలెగూడు ఉండుమార్గమున పోక మానదు. ఇట్లు ఏ ఈగయైన అకస్మాత్తుగా సాలెగూటి దారములలో చిక్కుకొనిన వెంటనె అందలి జిగురు పదార్థము దానికి అంటుకొనును గాన అది తప్పించుకొని పోజాలదు. సాలీడు గూటినడుమ నుండిగాని లేక అది దాగియున్న వేఱొకస్థలమునుండిగాని అతి వేగముగావచ్చి ఈగనుపట్టుకొని ముందుకాళ్లతో దానిని గిరగిర త్రిప్పుచు వెంటనే దారములతో బంధించును. అంతట దానిని కఱచి చంపి తక్షణమే భక్షించును. లేదా తనకు అక్కఱగలిగినంతవఱకు అచ్చటనే ఉంచుకొనును. తేనెటీగలవంటి పెద్దకీటకములు తన గూటిలో తగులుకొన్నయెడల వాని వద్దకు తక్షణమే పోదు. వానిని గూటిలో బాగుగా చిక్కుపడనిచ్చి వానికి తన్నెదిర్పగలశక్తియంతయు పోయినపిమ్మట వానిని పట్టుకొని ఈగలను చంపినట్లె చంపును.

పట్టుపురుగు, పట్టు. (SILK.)

మనము ధరించువస్త్రములు ఉన్ని, పట్టు, దూది, నార ఈనాలుగువిధములగు వస్తువులతో చేయబడుచున్నవనియు, వీనిలో దూది, నార వృక్షసంబంధమైనవనియు తక్కిన రెండును జంతుసంబంధమైనవనియు అందఱికి తెలియును. ఉన్ని అనునది గొఱ్ఱెలనుండియు,పట్టు అనునది పట్టుపురుగునుండియు మనకుదొరకుచున్నవి. పట్టు అన్నిటికంటె మిక్కిలిమృదువుగాను,నునుపుగాను, సన్నముగాను ఉండుటయేగాక మిక్కిలిప్రకాశముగలిగి మనోహరముగానుండును. ఇది సన్నముగానుండినను నూలుదారమువలె సులభముగా తెగదు.

సాలెపురుగు తనశరీరములోపలనుండు జిగురుపదార్థముమూలమున దారములనుచేసికొని గూటినినిర్మించుకొనునట్లె కీటకములలో అనేకములు గ్రుడ్లనుండి వెలువడినపిమ్మట కంబళిపురుగువలె ఱెక్కలులేనివై నేలమీదప్రాకుచు ఆకలములనుతినుచు కొన్నిదినములుగడచినపిమ్మట తమశరీరములోపలనుండు జిగురుపదార్థముమూలమున కాయవలెనుండు ఒకగూటిని నిర్మించుకొని దానిలో దూరి నిద్రించుచున్నవి. అయితె సాలెపురుగులుగాని,సీతాకోకచిలుకలు మొదలగు కీటకములుగాని అల్లుకొనునట్టి వస్తువు నిష్ప్రయోజనమైనది. మనకిపుడుదొరకునట్టి పట్టుఅంతయు ఒకవిధమైనపురుగునుండి కలుగుచున్నది. దీనికి పట్టుపురుగు అని పేరు. సీతాకోకచి

లుకలవలెనే పట్టుపురుగులును గుడ్లుపెట్టినపిమ్మట మూడుమారు లురూపభేదము నొందుచున్నవి.



65. పట్టుపురుగు-అవస్థలు.

గ్రుడ్డురూపము:—పట్టుపురుగు దాదాపుగా **300** మొదలు **700** వఱకు గ్రుడ్లనుపెట్టును. ఇవి పరిమాణమునందు ఆవగింజలవలె మిక్కిలి చిన్నవైయున్నవి. వీనివర్ణము పచ్చగానుండును. ఈ గుడ్లపైన జిగురువలెనుండు ఒకపదార్థము పూయబడియుండును గాన అవి దేనిపైనఉంచబడునో దానికి బాగుగా అంటుకొని ఉండును. పట్టుపురుగులకు మల్బరీచెట్లయొక్క ఆకులు ముఖ్యమైన ఆ

హారముగాన అవి తమగ్రుడ్లను మల్బరీఆకులమీద పెట్టును. గ్రుడ్లు పెట్టినవెంటనే పట్టుపురుగుచనిపోవును.

ఈపిరూపము:—గ్రుడ్లు సూర్యరశ్మిచే పొదుగబడును. ఒక్కొక్క గ్రుడ్డునుండియు పాతికఅంగుళము పొడవున నల్లనిపురుగుఒకటి బయలుదేరును అది మల్బెరీఆకులనుతినుచు క్రమముగావృద్ధిపొంది నెలదినములలో దాదాపుగా రెండుఅంగుళముల పొడవుగలదిఅగును. ఇది ఇప్పుడు వెలవెలబారు పసుపువర్ణముగలిగియుండును. ఈరోజులలో దీనికి నాలుగుపర్యాయములు అయిదాఱురోజులకు ఒక్కొకపర్యాయము చర్మమూడిపోయి మరల క్రొత్తచర్మము వచ్చుచుండును. ఈసమయమునందు అనగా ప్రాతచర్మముపోయి క్రొత్తది వచ్చునపుడు తప్పతక్కినసమయములయందు ఎంతతిండి తినినను దానికి తనివితీరదు. ఈఅవస్థలో (ఈపిరూపమున)నున్నపుడు ఇవిఅనేకములు ఒకచోటగూడి ఆహారముతినుచుండినా వాని దవుడలచప్పుడు పెద్దవర్షపుజల్లువలె వినిపించును. పట్టుపురుగుఈదశలోనున్నపుడు దానికికాళ్లుగాని, ఱెక్కలుగాని ఉండవు. అదిగ్రుడ్డునుండిపుట్టినచోటనేయుండి మల్బెరీఆకులనుతిని వృద్ధిపొందును.

పిసినికాయరూపము:—పట్టుపురుగు ఈపిరూపముననుండి బాగుగావృద్ధిపొందినపిమ్మట తిండితినుటమాని పచ్చబారి పచ్చిద్రాక్షపండువలె స్వచ్ఛముగానుండును. ఇంతవఱకు అదిఉన్నచోటుననే ఉండెనుగాని ఇప్పుడది దేనినైనపట్టుకొనివ్రేలాడుటకు వెదకుచుండును. దీనినోటిక్రింద ఒకరంధ్రముగలదు. తనదేహమునందుండి

చక్కనిపసుపురంగుగల పదార్థము ఈరంధ్రముగుండ బయటికివచ్చునట్లుచేసి దానితోగట్టిదారమును ఒకదానిని పేనుకొనుచు దానినితనకాళ్లతోఉండవలెజేసికొని దానిలోపలచేరును. ఈ ఉండకే పిసినికాయలేక పట్టుకాయ అనిపేరు. ఈకాయనుచేయుటకు సుమారు మూడు నాలుగుదినములు పట్టును.పురుగు దీనిలోపల చేరి రెండువారములవఱకు ఆహారముతినక ప్రాణముపోయినదానివలె నిద్రావస్థలోనుండును.అయినను అది ఈస్థితిలోనున్నపుడు మనకు కనబడకయే కొన్నివిచిత్రములయిన మార్పులుకలుగును. కాళ్లు, ఱెక్కలు మొదలగుఅంగములన్నియు అది పట్టుకాయలోపలనున్నపుడే ఏర్పడును.

ఱెక్కపురుగురూపము:—పట్టుకాయలోపల రెండువారములున్నపిమ్మట, ఱెక్కలు మొదలగుఅంగములన్నియు ఏర్పడియుండునుగాన అది కాయనువిడిచి బయటికివచ్చుటకుప్రయత్నించును. కాయ ఎండియుండి దట్టముగానుండునుగాన దానిని చీల్చుకొని బయటికివచ్చుటదుర్లభము. దీనిశరీరములోపల ఒకచిన్నతిత్తిగలదు. దీనినుండి ఒకద్రవపదార్థము ఊరునట్లుచేసి దానిచే పట్టు మెత్తపడునట్లుచేయును.అంతట పట్టుదారములను తిన్నగావదలించుకొని బైటికివచ్చును.అది బయటికివచ్చినపుడు ఱెక్కలు తడిగానుండి దానివీపునకు అంటుకొనియుండును. తడి ఆరగానె అది ఎగురనారంభించును.

పట్టుకాయనుండి పట్టుతీయుట:—పురుగు భేదించుకొని పోయి

నఉండలో మేలురకపుపట్టు దొరకదు. కాబట్టి పురుగులను పెంచువారు పురుగులు ఇంకను కాయలలోపల నున్నపుడే వానిని వేనీళ్లలో వేసిగాని, లేక నిప్పుసెగపై కాపడముచేసిగాని పురుగులు చనిపోవునట్లుచేసి పిమ్మట పట్టుతీయుదురు. పట్టుకాయనుండి పట్టుతీయుట సులభమైనపనికాదు. మొట్టమొదట కొనదారమును కనిపెట్టవలయును. అది చిక్కినయెడల కాయను నీటిలోనుంచి పట్టుదారము అంతయును సులభముగా విడదీయవచ్చును. ఇట్లు విడదీయబడినపట్టుదారము ఒకచక్రమునకు చుట్టబడును. ఒక్కొక్కకాయనుండి సుమారు 400 గజముల పట్టుదారము దొరకును. 9000 పట్టుకాయలనుండి సాధారణముగా ఒక వీసెడుపట్టు దొరకుచున్నది. చక్రమునకు చుట్టినపట్టును మరల విడదీసికట్టలుగాకట్టి నీటితో బాగుగాకడిగి శుభ్రముచేయుదురు.ఇదిబంటిపేటగల పట్టుదారము. ఇది ఇటులనే గుడ్డలునేయుటకు తగినంతబలము గలదికాదు. కాబట్టి దీనిని అనేకములగుపేటలు పెట్టి బట్టలునేయుటకు తగినంతబలముగల దారముగా చేయుదురు.

పట్టుపురుగులు పెరుగుదేశములు:—మిక్కిలి చలిదేశములయందు పట్టుపురుగులు వృద్ధిపొందవు. చీనా, జపాన్, ఇండియా, తురుష్కము, పారసీకము, ఇటలి, ఫ్రాన్సు ఈదేశములయందు పట్టుపురుగులు విశేషముగా పెరుగుచున్నవి.ఇంగ్లాండునందు పట్టుపురుగులు జీవింపవు. అయినను ఈదేశమునందు పట్టువస్త్రములు నేయుటకు తగినయంత్రములును, నేర్పరులగు నేతగాండ్రును

ఉన్నందున ఇతరదేశములనుండి పట్టు విశేషముగా ఇంగ్లాండునకు ఎగుమతి చేయబడుచున్నది. ఈప్రపంచమందంతటను నూరుకోట్లరూపాయల వెలగలపట్టు నేయబడుచున్నదనియు, ఫ్రెంచివారుమాత్రమె 30 కోట్ల రూపాయలు విలువగలపట్టును అమ్ముచున్నారనియు లెక్క పెట్టబడి యుండెను.

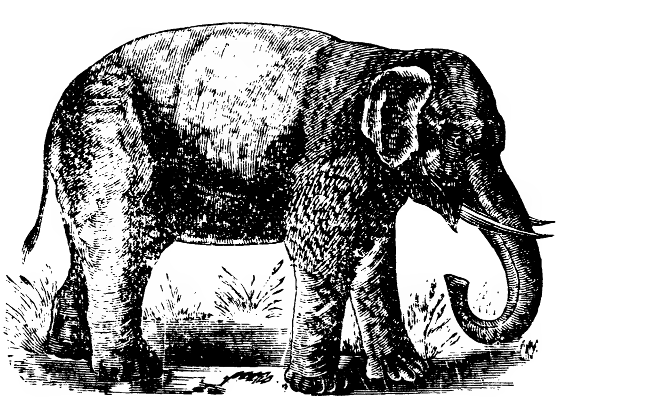
దంతము. (Ivory.)

కొన్ని జంతువులకు శరీరములయందు మాంసపుకండలు మొదలగు మెత్తనిభాగములను వానివానిస్థలములయందు దృఢముగా నిలువబెట్టుటకు ఎముకలును, వానివానిఆహారమునకు తగినట్టుగా నోళ్లలోపల పండ్లును, ఆత్మసంరక్షణ మొదలగు కార్యములకు కొమ్ములును అమర్పబడియున్నవి. ఎముకలు, పండ్లు, కొమ్ములు ఈభాగములు మిక్కిలి కఠినములై రూపమునందును, పరిమాణమునందును భేదపడియున్నవి.

పండ్లు:—జంతువులకు సామాన్యముగా మూడువిధములగు పండ్లుగలవనియును, అవి తినెడు ఆహారమునకు తగినట్టు వానిలో ఒక్కొక్కరకపుపండ్లు తక్కినవానికంటె మిక్కిలివాడిగలిగి పొడవుగా పెరుగుచున్నవనియు చెప్పియుంటిమి. మాంసమును తినునట్టి పిల్లిజాతిజంతువులకు కుక్కపండ్లును, భూమిలో రంధ్రములుచేసికొనునట్టి కుందేలు మొదలగువానికి కొరుకుటకు తగినముందటిపండ్లును, గడ్డి చొప్ప మొదలగువానిని మేయునట్టి ఆవు, గుఱ్ఱము మొదలగువానికి వెనుకపండ్లు (నమలెడుపండ్లు)ను ఎక్కువ బల

ముగలిగియున్నవి, ఈజంతువులకు అన్నిటికి పండ్లు నోటిలోపలనే యుండునుగాని బయటికి పొడుచుకొనిరావు.

ఏనుగు దంతములు:—ఆవు, గుఱ్ఱము మొదలగువానివలె ఏనుగు శాకభక్షకము. మెట్టనుండు తక్కిన జంతువులన్నిటికంటె ఏనుగులు పెద్దవి. వీనికి దవుడపండ్లు (నమలెడుపండ్లు) చాల పెద్దవి. మాంసభక్షకములు కావుగాన పిల్లిజాతిజంతువులకున్నట్లు వీనికి కుక్కపండ్లులేవు. పైదవుడలోనుండు ముందటిపండ్లలో రెండు పండ్లు కొమ్ములవలె మిక్కిలిపొడవుగా పెరుగుచు బయటికి పొడుచుకొనివచ్చును. వీనికే దంతములనిపేరు. ఇవి ఏనుగతొండమునకు ఇరుపార్శ్వములను ఉండును. దంతములు కలిగియున్నందున ఏను



66. ఏనుగు-దంతములు.

గునకు దంతియని పేరువచ్చెను. ఏనుగులు ఈదంతములతో చిన్నచెట్లను త్రవ్వి పెల్లగించి ఆహారమును సంపాదించుకొనుచున్నవి. పెద్దపులి మొదలగు క్రూరజంతువులు అడ్డపడినపుడు తమ

దంతములతో కుమ్మి ప్రాణమును రక్షించుకొనుచున్నవి.

ఆఫ్రికాలోనుండు ఏనుగులు ఆసియాలో నుండువానికంటె పెద్దవి. వీనిదంతములు ఒక్కొక్కటి పదిఅడుగులపొడవును, 150పౌనులు మొదలుకొని 175 పౌనులవఱకు బరువును గలిగియుండును. మనదేశమందలి ఏనుగులకు దంతములు ఒక్కొక్కటి అయిదాఱడుగుల పొడవుగలిగి, 60 మొదలు 80 పౌనులవఱకు బరువుగలిగి యుండును. ఏనుగులకు క్రిందిదవుడలో ముందఱిభాగమున పండ్లులేవు. ఇందువల్ల పైదవుడలోనుండునవి అడ్డములేక నిడుపుగా పెరిగి పెద్దవి అగుచున్నవి.

దంతములు ఎముకలకంటె భిన్నమైనవి:—1. ఎముకలకంటె దంతములయందు అణుసంయోగము దట్టమైయుండునుగాన దంతములు ఎముకలకంటె మిక్కిలి కఠినముగానుండును.

2. ఎముకలకంటె దంతములు మిక్కిలి నునుపుగలిగి మెరుగు పెట్టినట్లుగ నిగనిగలాడుచుండును.

3. ఎముకలపైన రేఖలుండవు. దంతములమీద భిన్నరూపములుగల చిత్రరేఖలు అచ్చటచ్చట కానబడును.

4. ఎముకలు ఒక్కతీరుగనుండు తెలుపువర్ణము గలవి. దంతములు ఎముకలకంటె స్వచ్ఛమైన తెలుపువర్ణముగలిగి యుండును గాని అది అంతటను ఒక్కతీరుగానుండక రేఖలున్నచోట ఒకవిధముగాను, అవిలేనిచోట మఱియొకవిధముగాను ఉండును.

ఉపయోగములు:—దంతములు స్వచ్ఛముగాను, నునుపు

గాను ఉండి మెరుగుపెట్టినట్లుగ ప్రకాశము గలిగియుండుట వల్లను, కఠినమైనదైనను సులభముగా కోయుటకును, చెక్కుటకును తగిన పదార్థముగానుండుటవల్లను, ఎంతకాలము ఉండినను చెడనిపదార్థమగుటవల్లను ఇవి పెక్కువిధములగు వస్తువులు చేయుటకు పనికివచ్చుచున్నవి. గుండీలు, కత్తిపిళ్లు, దువ్వెనలు కాగితములుకోయుకత్తులు మొదలగునవియును, సన్నని పలకలుగా కోసి వానితో పుస్తకములకు అట్టలుగాను, మేజాబల్లలకు పైన మూతచెక్కలుగాను, అలంకారముగానుండుటకై ఇంకను అనేకవిధములగు వస్తువులగాను చేయబడుచున్నవి. సాధారణముగా పెద్దదంతములు అన్నిపనులకు అనుకూలించును గనుక అవి చిన్నవానికంటె ఎక్కువధరగలిగియున్నవి. నూరు, నూటయిరువది పౌనులకంటె ఎక్కువబరువుగలదంతములు మొదటి తరగతివి. ఇవి ఒకహండ్రడువైటు రమారమి 700 మొదలుకొని 800 రూపాయలవఱకు విలువగలిగియున్నవి. ఏబదిపౌనులకంటె తక్కువబరువుగల చిన్నదంతములు ఏనూరురూపాయలవఱకు ధరగలిగియున్నవి.

ఆఫ్రికాఖండమందలి మహారణ్యములయందు ఏనుగులు మందలుమందలుగా నివసించుచుండును. దంతములకొఱకు ప్రతిసంవత్సరము వేలకొలది ఏనుగులు వేటాడబడుచున్నవి. ఈదంతములన్నియు విశేషముగా ఇంగ్లాండునకు ఎగుమతి చేయబడుచున్నవి.

ఇతరజంతువులనుండి కలుగుదంతములు:— హిపపాటమస్ అనబడు నీటిగుఱ్ఱము, వాల్‌రస్ అనబడు మఱియొకజంతువు ఈ రెంటికిని పైదవుడయందు కుక్కపండ్లు (కోఱపండ్లు)నిడివిగా పెరుగుచున్నవి. వీనికి ఎదురుగా క్రిందిదవుడలో పండ్లున్నవిగాన అవి ఏనుగుదంతములవలె పొడవుగా పెరుగవు. చిన్నవైనను నీటిగుఱ్ఱము యొక్కదంతములు ఏనుగుదంతములకంటె తెల్లనివి, కఠినమైనవి. కనుక అవి మిక్కిలి శ్రేష్ఠమైనవిగా ఎన్నబడుచున్నవి. పండ్లు ఊడిపోయినవారికి మాయపండ్లు విశేషముగా పూర్వము ఈదంతములనుండియే చేయబడుచుండెను. ఇప్పుడు ఈపనులకు ఇతరవస్తువులను వాడుచున్నారు. వాల్‌రస్‌యొక్కదంతములు నాణ్యమైనవి కావుగావున వానికి అంత విలువలేదు.

తిమింగిలము.

ఈప్రపంచమందు మెట్టను నీటను వసించు జంతువులన్నిటిలో తిమింగిలము మిక్కిలి పెద్దది. ఇది సాధారణముగా 50 అడుగులు మొదలుకొని సుమారు 80 అడుగులవఱకు నిడివిగలిగియుండును. ఆకారమునుజూచి గబ్బిలము పక్షిజాతిలోచేరినదని పొరబడినట్లె, తిమింగిలము రూపమున చేపను బోలియుండి నీటిలో వసించుచున్నందున అది చేపజాతిలో చేరినదని అనేకులు పొరబడుచున్నారు. గబ్బిలము తిమింగిలము ఈరెండును మమ్మేలియా జాతిలోచేరిన జంతువులు. చేపలకును, తిమింగిలములకును గల భేదములు ఈదిగువ వ్రాయబడినవి.

చేపలు	తిమింగిలములు
1. రక్తము చల్లగానుండును.	1. వెచ్చగానుండును.
2. గ్రుడ్లుపెట్టును. వేలకొలది గ్రుడ్లనుపెట్టును. ఇవి సూర్యరశ్మిచే పొదుగబడి పిల్లలయినపిమ్మట వానియంతట అవి ఆహారమునుసంపాదించుకొనును.	2. మమ్మేలియాజాతి జంతువులవలె పిల్లలను కనును. తడవకు ఒక్కటే పిల్లను కని దానికి పాలిచ్చి పెంచును.
3. మొప్పలమూలమున నీటిలోనిగాలిని శ్వాసించును.	3. మనవలెనే శ్వాసకోశములగుండ ఊపిరిగొనును. శ్వాసము గొనుటకు అప్పుడప్పుడు నీటిబయటికివచ్చుచుండును.
4. పొలుసులున్నవి.	4. పొలుసులు లేవు.

నివసించుస్థలములు:—తిమింగిలములు సాధారణముగా నీరు గడ్డకట్టి మిక్కిలి చలిగానుండెడు ఉత్తర,దక్షిణ మహాసముద్రములందు నివసించుచున్నవి. ఇవి వెచ్చనిరక్తముగలవైనను నీరుగడ్డకట్టుకొని పోవునట్టి మహాసముద్రములలో నివసించవలసియున్నవిగాన వాని ఉష్ణమును సంరక్షించుకొనుటకు దగినట్లు వాని శరీరములు నిర్మింపబడియున్నవి. ఇదిఎట్లో తరువాత చెప్పెదము.

రెండువిధములగు తిమింగిలములు:—1.ఎముకపలకలుగల తిమింగిలములు. 2.పండ్లుగల తిమింగిలములు అని రెండువిధములు.

1. ఎముకపలకలు గల తిమింగిలములు:—ఈజాతి తిమింగిలము సుమారు ఏబదిఅడుగుల పొడవుగలిగి యుండును. దీనితల దేహమంతటిలో మూడవపాలునకంటె అధికముగానుండును. ఇది నోరుతెఱచినపుడు పెద్దగుహవలెనుండి 40 లేక 50 గురు మనుష్యులు నిలిచియుండుటకు తగినంత విశాలముగలదై యుండును. దీనితలపైన 6 లేక 8 అంగుళములు పొడవుగల రెండు నాసికారంధ్రములు గలవు. ఈరంధ్రములగుండనీళ్లను, గాలినిబహుదూరమునకు గొప్పధ్వనితో ఎగురగొట్టగలుగుచున్నది. ఇది బయటికివచ్చి శ్వాసింపవలసినదిగాన ఈరంధ్రములు దానితలకు పైభాగమందుండుట దానికి మిక్కిలి అనుకూలము.

ఎముకపలకలు:—ఈజాతి తిమింగిలములకు పండ్లులేవు. వీనికి బదులుగా పైదవుడయొక్క అంచుచుట్టును రెండువరుసలు ఎముకపలకలుగలవు. ఇవి క్రిందికి సూటిగా పొడుచుకొని వచ్చియుండును. ఒక్కొక్కవరుసలో 300 పలకలకంటె అధికముగానుండును. ఒక్కొక్కపలక 10, 12 అంగుళములు వెడల్పును, అర అంగుళము మందమును 12 మొదలు 15 అడుగులవఱకు పొడవును గలిగియున్నవి. ఈపలకలు కొమ్మువంటి పదార్థముతో చేయబడినవి. వీనిలో తాంతవము అనబడు ఒకవిధమైన నారపదార్థము విశేషముగానుండును. ఇందువల్ల వీనిని మనము నిలువుగా చీల్చవచ్చును. ఇవివిఱిగిపోక చీలును. వంచినపుడు అవి వంగి పట్టువిడువగానే మరల యథాస్థితిని బొందుచున్నవి. ఇవి మిక్కిలి తేలిక

గాన నీటిపైన తేలును. వీనిని ఇసుకలోనుంచి కాల్చినపుడు సులభముగా వంచుటకును, ముడివేయుటకును సాధ్యపడును.

మిక్కిలి విచిత్రములయిన ఈపలకలు తిమింగిలమునకు నీళ్లు వడియకట్టు సాధనమువలె ఉపయోగించుచున్నవి. దీనికి పండ్లు లేవుగాన దీనినోరు ఒక పెద్దగుహవలెనున్నను సముద్రములో నుండు పెద్దజంతువులను చంపజాలదు. దీనిగొంతుకూడ మిక్కిలి సన్నముగానుండును గాన ఇది అయిదాఱు అంగుళములకంటె పొడవైన పెద్దజంతువులను మ్రింగలేదు. ఒకటి రెండు అంగుళముల పొడవుగల ఒకవిధమైన సముద్రపునత్తలు దానికి ముఖ్యమైన ఆహారము. తిమింగిలములకు ఆహారము కావలసినపుడు తమదవుడలను తెఱచుకొని నీటిలో అతివేగముగా ఈదుచుబోవును. అప్పుడు పెద్దగుహవలెనుండెడు దానినోటినిండుగ నీళ్లును, నీళ్లతోగూడ అనేకములగు జంతువులును ప్రవేశించును. అంతట అది తనదవుడలను మూసికొని పఱుపువలెనుండు తనపెద్దనాలుకతో ఆజంతువులను అంగిలినడుమ నొక్కిపట్టుకొని నోటిలోనున్న నీళ్లను దవుడపలకల సందులగుండ జారవిడిచి ఆజంతువులను అన్నిటిని మ్రింగివేయును.

తిమింగిలము పైకప్పు (బ్లబ్బర్):—చలికి నీరు గడ్డకట్టుకొని పోవునట్టి మహాసముద్రములు తిమింగిలములకు ఉనికిపట్లుఅనియును, అవి వెచ్చనిరక్తముగలవనియును, ఉష్ణమును కాపాడుకొనుటకు తగిన శరీరనిర్మాణము వానికి ఏర్పడియున్నదనియును

ముందు చెప్పియుంటిమి. తిమింగిలములకు ఇతరజంతువులకున్నట్లు చర్మముగాని, వెండ్రుకలుగాని, బొచ్చుగానిలేవు. అయినను వీనిశరీరములోపలి ఉష్ణము మంచుగడ్డల శైత్యముచే అపహరింపబడకుండుటకయి బ్లబ్బర్ అనబడు ఒకవిధమైన క్రొవ్వుపదార్థము వీనిశరీరములను దట్టముగా కప్పియుండును. బ్లబ్బర్ 8 మొదలు 20 అంగుళములవఱకు దళసరి గలిగియుండును. దీని మూలమున తిమింగిలములకు ఎంతమాత్రము చలిసోకకయుండి రక్తముయొక్క వేడిమి తగ్గిపోక ఉండును.

ఉపయోగములు:—1. ఎముకపలకలతో పూర్వము గొడుగుబొత్తములు చేయుచుండిరి. ఇపుడు వీనితో బండిగూళ్లు మొదలగువానిని చేయుచున్నారు. పలకలను చీల్చి కట్టలుకట్టి వివిధములగు ముతకచీపుర్లను చేయుదురు. సాధారణముగా ఒక్కొక్క తిమింగిలమునందుండు ఎముకపలకలు ఒకటన్ను బరువుగలిగియుండి, 50000 రూపాయలవిలువచేయును.

2. బ్లబ్బర్ అనబడు క్రొవ్వును కరగబెట్టి నూనెతీయుదురు. ఒకపెద్ద తిమింగిలమునుండి 2000 మణుగులులేక 275 పీపాయిల (రంగుపీపాయిల) చమురు దొరకుచున్నది.

పండ్లుగల తిమింగిలములు.

ఈతిమింగిలములకు దవుడలయందు ఎముకపలకలులేవు. వీనికి బదులుగా పెద్దపండ్లు ఉండును. ఈతిమింగిలములు సుమారు

60 అడుగులు నిడివిగలిగి యుండును. వీని బ్లబ్బరునుండి దొరకు నూనె దుర్వాసనలేకుండ కాలును గనుక ఎక్కువ విలువగలిగి యున్నది. అయితే దీనినుండి దొరకునూనె ముందుచెప్పబడిన దానియందు దొరకుదానికంటె స్వల్పముగానుండును. దీని పుఱ్ఱెలోపలగూడ 40లేక45 పీపాయిలు క్రొవ్వుపదార్థముగలదు. వేటగాండ్రు దీనిని పట్టుకొనినపిమ్మట దీనితలమీద పెద్దగుంటచేసి అందుండి బొక్కెనలతో క్రొవ్వును ఎత్తుదురు. దీనిని శుభ్రముగా కాచినపుడు 12 పీపాయిలవఱకు మైనము దొరకును. తక్కినది చమురుగా దిగును. దీనిమైనముతో విశేషముగా మైనపు వత్తులు చేయుచుండిరి.

తిమింగిలముల వ్యాపారము:—ఒకపెద్ద తిమింగిలమునుండి దొరకు ఎముకపలకలును, నూనెయును దాదాపుగా లక్షరూపాయలవిలువచేయును. ఇంత విలువగల జంతువులగుటచే పూర్వకాలమునుండియు వీనిని జనులు వేటాడి పట్టుకొనుచుండెడువారు. ఎస్కిమోలు, అమెరికా ఇండియనులు, జపాన్‌దేశస్థులు వీరు పూర్వకాలమునుండియు తిమింగిలపు వేటయందు ప్రసిద్ధికెక్కియున్నారు. వీరికి పిమ్మట ఒలాందావారును, తరువాత ఇంగ్లీషువారును తిమింగిలములను వేటాడుటయందు సమర్థులయిరి. ఈ వ్యాపారమునందు లక్షలకొలదిజనులు పనిచేయుచుండిరి. తిమింగిలమునుండియేగాక కొన్నివిధములగు చేపలనుండియును నూనెను తీయుచుండిరి. మనమిపుడు వాడుకొనెడు ఆముదము, నూనె

కొబ్బరినూనె మొదలగు వృక్షనూనెలవలె అయిరోపా, అమెరికా ఖండములవారును, జపాను వారును జంతుసంబంధమైన నూనెలనే వాడుకొనుచుండిరి. ఇటీవల కొబ్బరినూనె మొదలగు వృక్షసంబంధమైననూనెలును, కిరసనాయిల్ చమురును విస్తారముగా దొరక నారంభించినది మొదలుకొని జంతునూనెలవాడుక క్రమక్రమముగా తగ్గిపోయి వానితో సంబంధించిన వ్యాపారముగూడ క్షీణించిపోవుచున్నది. ఇపుడు ఈవ్యాపారము స్కాట్లండులో డండి, పీటర్ హెడ్ అను పట్టణములందుమాత్రము జరుగుచున్నది.

తిమింగిలమును వేటాడువిధము:—మొట్టమొదట కొన్ని పడవలను కావలసిన ఉపకరణములతోగూడ సిద్ధముచేసికొని ఉంచుకొందురు. ప్రతిపడవయందును ముందటిభాగమున ఒకటి రెండు మైళ్లపొడవుగల ఒకమ్రోకు ఒకచక్రమునకు చుట్టబడియుండును.

దీనిచివర పొడుగైన ఒకకఱ్ఱయును, కఱ్ఱచివర ఒకఇనుపగాలమును ఉండును. తిమింగిలమును చంపినపిదప దానిక్రొవ్వునుండి చమురు, మైనము మొదలగునవి సిద్ధముచేయుటకు తగిన యంత్రములును, వానిని నింపుటకు పీపాయిలును, వేటాడువారికి కావలసిన భోజనసామగ్రులును పడవలలోనే ఉంచుకొందురు.

తిమింగిలము కనబడగానె పడవలను నీటిలోనికి దింపి, పడవలెక్కి అదియుండుచోటునకు సమీపముగా వానిని పోనిత్తురు. పడవలు తిమింగిలమును సమీపింపగానె మ్రోకుచివరనున్న ఇను

పగాలమును చేతితోపట్టుకొని తమబలముకొలది దానిని తాకి పొడుతురు. ఈగాలము చాలలోతుగ గ్రుచ్చుకొనునుగాన నొప్పి సహింపలేక తిమింగిలము వాయువేగముతో నీటిలోనికి మునిగి ఒకటి రెండు మైళ్లపొడవుగల మ్రోకును తనవెంటనే ఈడ్చుకొని పోవును. కాని అది అరగంటకంటె ఎక్కువకాలము నీటిలోపల నుండజాలదు. గాలి పీల్చుకొనుటకు మరల నీటిపైకి వచ్చితీరవలయునని వేటగాండ్రకు తెలియునుగాన దానిని మరల గాలముతో పొడుచుటకు సిద్ధముగానుందురు. ఇట్లు అనేకమారులు తిమింగిలము చచ్చువఱకు దానిని ఈటెలతో పొడుచుచుందురు గాన దానిశరీరమునుండి రక్తమంతయు కాఱిపోయి మృతినొందును. తిమింగిలము ప్రాణము విడుచునపుడు తనతోకను మిక్కిలిభయంకరముగా నీటిపై విసిరి నురుగులు కట్టునట్లుచేయును. అట్టిసమయమున చేరువనుండుట మిక్కిలి అపాయకరముగాన వేటగాండ్రు తమపడవలను దూరముగా తీసికొనిపోవుదురు. తిమింగిలము మృతినొందగానె అది వెల్లకిలబడి నీటిమీద తేలును. అంతట వేటగాండ్రు దానిని తమపడవలవద్దకు ఈడ్చుకొనిపోయి దానిక్రొవ్వుపదార్థమునంతయును ముక్కలుముక్కలుగా నఱికి పడవలలో నుంచుకొని అక్కడనే కాచి నూనెమొదలగువానిని తీసి పీపాయిలలో నింపుకొని పోవుదురు.

౨. వృక్షశాస్త్రము.

PREFACE.

IT is a well-known fact that the mother-tongue is the best medium for imparting knowledge to the younger minds. During the last few years there have been praiseworthy attempts on the part of our country-men to make scientific learning accessible to the people by publishing books on scientific subjects in the verna-culars. Introductory primers free from technical words as far as possible, written in a simple and easy style with copious illustrations, will not only create an interest in the subject and act as an incentive to further study of the subject, but will arouse the reader's powers of observation and reasoning. It is with this idea that we have published the science primers of which this is one. The other primers published are about Zoo-logy, Physiology, Physics, Chemistry and Physical Geography. These are not abridgements or translations of any English primers. They are written in a simple and popular style with several references to the facts of daily life; and when the beauties of nature which people pass by are brought to their notice, they cannot but enjoy and admire them. Their interest is awakened and their powers of observation are developed.

For the first time in the History of education in Southern India a laudable attempt has been made by the Educational Department to give a corrective to the speculative side of the Indian mind by insisting on lessons on natural objects being given to the children in Elementary Schools to develop their powers of observation and reasoning.

Much depends on the teacher. He must not use any text-book in the class. He must collect a large number of examples from daily life with reference to the locality in which he lives and present them to his pupils in an interesting manner. The teacher must take care not to try to impart too much to his pupils by calling their attention to several minute details which may interest a mature mind, but only confuse and upset a tender one. In this direction these books will, it is hoped, be of use to him as they will enable him to know clearly what facts he can safely undertake to make the pupils observe. To help the teacher in his work we have designed special note-books with full instructions as to their use; and these, we hope, will be of great help to him.

Everyone that undertakes to publish books on scientific subjects in the vernaculars has a duty which he owes to the subject as well as to the language as regards the selection of vernacular translations for technical words. A writer should not use vernacular words as he pleases, for this is sure to create confusion. It is advisable that he

should use such words as have already been in use although they may not be scientifically appropriate, for example, బొగ్గుపులుసువాయువు for carbon dioxide and ప్రాణవాయువు for oxygen. In other cases he should as far as possible take up the words used by previous writers. In case he has occasion to use, for the first time, a vernacular word for a technical term he should take special care that it is simple, accurate and suggestive. It is confusing that several new vernacular terms for the same object should come into existence. Again, if a scientific term cannot be properly expressed in the vernacular a mere transliteration of the word may be used with advantage. No doubt vernacular words are always preferable, but when an easy and proper vernacular word cannot be found for any scientific term, it would not be advisible to coin some difficult vernacular word, which would be as strange as the English word and perhaps require even more explanation to the beginner.

My thanks are due to the several authors, a persual of whose books has greatly helped me in the preparation of this primer.

MADRAS,
15th June 1910.

K. SITARAMAIYA.

Contents.

	PAGE.
Difference between animate and inanimate bodies	1
Cells	3
The different parts of a plant	5
The Root	12
The Stem	21
The Leaf	32
The Flower	51
Seeds and Seedlings	68
Structure of Stems	82
Economical products :—	
Kinds of Bast	95
Vegetable Oils	96
Vegetable Secretions	103
Coffee	109
Cotton	113
Microscope	120

విషయసూచిక

	పుట
చేతనాచేతనములకు గల ముఖ్యభేదములు ...	1
జీవకణములు	3
వృక్షములు: వాని అంగములు	5
వేరు	12
ప్రకాండము	21
ఆకులు	32
పుష్పములు	51
విత్తనములు అంకురములు	68
ప్రకాండముల లోపలినిర్మాణము ...	82
నారలు	95
చమురులు	96
వృక్షరసములు	103
కాఫి	109
దూది	113
అణుదర్శని	120

PRINTED BY
BHASKAR & CO., EDWARD PRESS,
MADRAS.

వృక్షశాస్త్రము.

ఈ ప్రపంచమునందలి వస్తువులన్నియు చేతనములు అచేతనములు అని రెండుతరగతులు. చేతనములనగా ప్రాణముగలవి. అచేతనములనగా ప్రాణములేనివి. వీనికిగల

ముఖ్యభేదములు :—

1. ప్రాణములుగలవి ఆహారమునుగ్రహించును. ప్రాణములేనివానికి ఆహారమక్కరలేదు.

2. ప్రాణముగలవి ఆహారమునుగొని స్వయముగావృద్ధిపొందుచు రూపపరిమాణములందు స్వయముగామార్పులను బొందుచుండును. ప్రాణములేనివానికి వృద్ధిలేదు. రూపమునందుగాని పరిమాణమునందుగాని స్వయముగా ఎట్టిమార్పును బొందజాలవు.

3. ప్రాణముగలవానికి తమవంటివానిని పుట్టించుశక్తిగలదు. ప్రాణములేనివానికి ఈ సంతానకరశక్తిలేదు.

4. ప్రాణములేనివి ఎంతకాలమైనను ఉన్నచోటనే యుండును. వీనికిసంచారశక్తిలేదు. ప్రాణముగలవానిలో అనేకములకు సంచారశక్తిగలదు.

[ప్రాణముగలవానికి సంచారశక్తి యొక ముఖ్యలక్షణముగా భావించుటసరికాదు. ఏలనన:—పగడపుతీగలనుగలి

గించు జంతువులును, వానివంటి యితరజంతువులును సముద్రములోని ఱాతిబండలపై విశేషముగా పెరుగుచు పుట్టినచోటనే యుండి కదలకయున్నవి. కాబట్టి చెట్లుచేమలు ఒక చోటనేయుండి సంచరించుశక్తిలేనివైనను అంతమాత్రమున వానిని ప్రాణములేనివని తలంచుటసరికాదు.]

పైనఉదహరించినలక్షణములనుబట్టి వృక్షములు ప్రాణముగలవి యనే చెప్పవలెను. అవి ఆహారమును గ్రహించును-రూపపరిమాణములయందు వివిధమార్పులను బొందును. తమవంటివానిని గలిగించుశక్తి గలిగియున్నవి.

జంతువులకును వృక్షములకునుగల ముఖ్యభేదములు:—జంతువులును వృక్షములును ప్రాణముగలిగియుండుటయందు సమానముగానుండినను అవయవనిర్మాణము మొదలగు అనేక విషయములయందు అవి పరస్పరభేదములు గలిగియున్నవి. జంతువులు తమకుకావలసిన ఆహార పదార్థములను తమశరీరము లోపలనేకలుగజేసికొనుటకు శక్తిలేనివి. ఇతరజంతువులనైనను తృణములు, చిన్నచెట్లు, మొదలగువానినైనను, లేకవాని యందుబుట్టిన పదార్థములనయినను భుజింపుచుండును. వృక్షములు తమకుకావలసిన ఆహారపదార్థములను తమశరీరములోపల తామె చేసికొనుచున్నవి. భూమినుండియు, గాలినుండియు జల లవణములను,అంగారామ్లవాయువును లోపలికిగొని సూర్యునివెలుతురుసహాయమునవానిని దమకు ఆహారయోగ్యముల

యిన పదార్థములుగా మార్చుకొని ఉపయోగించుకొనుచున్నవి. వృక్షములకు ఈశక్తియుండుటకు వాని ఆకులయందుండు పచ్చనిరంగుకారణము. ఈపచ్చరంగునకు కారణమైనపదార్థము జంతువుల దేహములందుండదుగాన జంతువులు తమకుకావలసిన ఆహారపదార్థములను దేహములోకలిగించుకొనజాలవు.

జంతువులనేకములకు సంచారశక్తిగలదు. ఈశక్తివృక్షాదులకు లేదుగాన వానినిస్థావరవర్గముగా నెంచుటవాడుక.

జీవకణములు.

ఱాయి, ఇనుము, సీమసున్నము మొదలగు అచేతనపదార్థములన్నియు అణువులచే చేయబడినవనియు చేతనశరీరములన్నియు జీవకణములనబడు సూక్ష్మమైనపదార్థములచే చేయబడినవనియు శాస్త్రజ్ఞులు నిర్ధారణచేసియున్నారు. ఏవృక్షమును పరీక్షించినను, ఏజంతువుయొక్కశరీరమును శోధించినను అవికణమయమైయుండును. కణములు మిక్కిలిసూక్ష్మమైనవిగాన ఉత్తకంటికిగనబడవు. అణుదర్శని (Microscope.) లో స్పష్టముగా గనబడగలవు. కణములయొక్క ఆకారము వేఱువేఱుజీవులలో వేఱువేఱుగనుండును. కొన్నికణములు పలకలవలె చతుష్కోణములు గలవిగను, కొన్నిగుండ్రముగను, కొన్నిపొడవుగను ఇట్లువివిధములగు ఆకారములుగలిగియుండును. ఇవివలసినపుడు వలసినట్లు వేఱువేఱురూపములను దాల్చుచు, ఒక

టితో నొకటి అనేకవిధముల అంటుకొనుచు ఎముకలు, కండలు నాడులు, కీళ్లు, రక్తనాళములు, చర్మము మొదలగురూపములను దాల్చి శరీరవ్యాపారమును నడపుచున్నవి. లెక్కింపనలవిగాని కోట్లకొలదికణములచే ప్రతిజీవియొక్క శరీరమును ఏర్పడుచుండును. అయితే ఒక్కటేకణముగల అతిసూక్ష్మజీవులునుగలవు. 'అమీబా' అనబడునది ఏకకణపుజీవులలో చేరినది.

మిక్కిలిఅద్భుతమైన ఈకణములు ఒక్కొకటియు మన ప్రాణములకు ముఖ్యాధారమైన ఒకవిధమగు పదార్థముతో నిండియుండును. ఇదినీళ్లవలె రంగులేక స్వచ్ఛముగా నుండునుగాన సులభముగా కంటికిగనబడదు. మఱియు నిది ద్రవరూపమునుగాని ఘనరూపమునుగాని చెందక పాఁగువలెనుండును. దీనికి జీవాణువు(Protoplasm.) అనిపేరు. ఇదిజీవులదేహములందుండువరకు సకలవిధములగు మార్పులనుగలుగజేయుచుండును. ఇది ఎప్పుడునశించునో అప్పుడు ఏకార్యముగాని నడువదు. జీవులు పెరుగుటకు మూలపదార్థమైన ఈజీవాణువులేని చెట్టుగాని, జీవజంతువుగాని ఎచ్చటనుండదు. జీవముఎంతసూక్ష్మమైనదైనను జీవాణువులుండువరకే ప్రాణముగలిగియుండును. అది ఎప్పుడు నశించునో అప్పుడే ప్రాణముకూడ నశించును.

జంతుశరీరములవలెనే వృక్షశరీరములును కణమయములయి ఉన్నవి. వృక్షప్రాణమునకు మూలమైన జీవాణువు వృక్షకణములయందును గలదు. వృక్షములయొక్క వేరు, ప్రకాండము, ఆకులు, పువ్వులు, కాయలు మొదలగు

నవి అన్నియు కణములచేరికవల్లనే గలుగుచున్నవి. వృక్షములకు జంతువులవలె కాళ్లు, చేతులు మొదలగు ఇంద్రియములు లేకున్నను వానియందు జీవనమునకు అవశ్యకమైన అవయవములన్నియు గలవు.

వృక్షములు. వాని అంగములు.

జంతువులకుగాని వృక్షములకుగాని వాని వాని ఆహారవ్యాపారములకు దగినట్లు అవయవములు నిర్మింపబడినవి. జంతువులవలె పదార్థములను నమలిమ్రింగుట, స్థలాంతరమునకు బోవుట,ఆలోచించుట, వినుట, చూచుట మొదలగు వ్యాపారములు వృక్షములకు లేవుగాన వానికి దంతములుగాని, కాళ్లుగాని, మెదడుగాని, చెవులుగాని, కన్నులుగాని నిర్మింపబడియుండలేదు. వాని జీవన వ్యాపారములకు ఏ అవయవములు ముఖ్యమో అట్టివి మాత్రమే వృక్షములకు గలవు.

భూమిలోను గాలిలోను దొరకునట్టి ఆహారపదార్థములను గ్రహించుట, సూర్యకిరణముల వెలుతురును లోగొని దాని సహాయమున అట్టి పదార్థములను ఆహారయోగ్యములనుగా జేసికొని భుజించుట, ఇందువలన తమ అంగములను వృద్ధినొందించుకొనుచు ఈ ప్రపంచమునందు తక్కిన కార్యములకు కావలసిన శక్తి గలవై అనేక వస్తువులను గలుగజేయుట,

తమ సంతతిని వృద్ధిగావించుకొనుట ఈ మొదలగునవి చెట్ల యొక్క ముఖ్య వ్యాపారములు. కాబట్టి వీనికిదగిన అంగములెట్టివి వృక్షములకు నిర్మింపబడియున్నవో తెలిసికొందము.

మన దొడ్లలో దిబ్బల పైనగాని, తోటలలోగాని మొలచునట్టి ఏ చిన్న మొక్కనైన దీసికొని పరీక్షించిన యెడల ప్రతి మొక్కయందును మూడు వేఱువేఱు భాగములు కనబడుచున్నవి. వీనిలో మొక్కకు అడుగు భాగముననున్న దానికి వేరు అని పేరు. పై భాగ మందుండునవి ఆకులు. ఈ రెంటికినడుమ నుండునది కొమ్మ (కాడ). విత్తనము మొలకెత్తునపుడు దాని నుండి ఒక భాగము భూమిలోపలికి జొచ్చుకొనిపోయి గాలికిని, వెలుతురునకును మరుగుపడి మట్టిలో పూడియుండును. ఈ భాగమునకే వేరు లేక మూలముఅని పేరు. దీని వలననె చెట్లు భూమిలో నుండు ఆహార పదార్థములను వెదకి తెచ్చుకొనును; వేరుల మూలముననే చెట్లు క్రింద పడకుండ దృఢముగా నిల్వగలిగియున్నవి. మొలకల వేళ్లు చిన్నవైనను అవి రెండు లేక మూడు శాఖలుగా చీలి యుండును. మొలక యింకను పెద్దదై పొడవుగా బెరిగిన కొలది వేరుగూడా పెరిగి పెద్దదగుటయే గాక దాని నుండి పుట్టునట్టి శాఖల సంఖ్యయు, ఆ శాఖలనుండి పుట్టు ఉపశాఖల సంఖ్యయు అధికమై అవి అన్నియును పెరుగుచునే యుండును. భూమిలో నుండు ఆహారమును వెదకి తెచ్చుటకై వేరు ఇట్లు శాఖోప

శాఖలుగా చీలి అన్ని వైపులకు పారవలసి యున్నది. ఈ రీతిని పారుచుండుట చేతనే వేళ్లు ఎంతపెద్ద మ్రాకుల నైనను దృఢముగా నిలువబెట్టి వానిని చక్కగా పోషింప గలుగుచున్నవి.

రెండవ భాగమైన కొమ్మ భూమిలోపలికి జొరక సూటిగా పైకి బోయి గాలియు వెలుతురు సోకునట్లు వెలుపలనే పెరుగుచున్నది. మొక్క పెరుగను పెరుగను మొదటపుట్టిన కొమ్మయు లావుగను పొడవుగను పెరుగుటయే గాక శాఖలుగాను ఉపశాఖలుగాను చీలి నలువైపులను విశాలముగా వ్యాపించుచుండును. మొదట గలిగిన కొమ్మకు బోదెయని పేరు. భూమికి పై భాగమందుండు బోదె, బోదె శాఖలు, వాని ఉపశాఖలు, రెమ్మలు ఇవి అన్నియు ఒక్కటే నిర్మాణము గలవి గనుక వీని యన్నిటి యొక్క సమూహము ప్రకాండమని పిలువఁబడును. ఆకులలో నుండెడు ఈ నెలుగూడ కొమ్మ యొక్క రూపాంతరములే. ఆకులు, పువ్వులు, కాయలు మొదలగునవి ప్రకాండము యొక్క అవయవములుగా నున్నవి.

టెంకాయ, పోక, ఈత, తాటి మొదలగు వానియందు ప్రకాండము ఒక్కటే బోదెగా నుండును. బోదెనుండి శాఖలు పుట్టవు. వేప, మఱ్ఱి, చింత మొదలగు వృక్షములయందు ప్రకాండము శాఖోప శాఖలుగా చీలి యుండును. మొక్కలన్నిటి యందును ప్రకాండము ఒక్క కొమ్మగానె యుండును.

మూడవ భాగమైన ఆకులు కొమ్మల నుండియు రెమ్మల నుండియు పుట్టుచున్నవి. ఆకులతొడిమలు కొమ్మలతో కలిసియుండు చోటు గణుపు అనబడును. రెండు గణుపులకు మధ్యనుండు భాగమునకు గణుపు మధ్యమని పేరు. ఆకుతొడిమకును కొమ్మకును నడుమనుండు మూల గణుపుసందు అని పిలువబడును. ఆకులు కొమ్మచుట్టును గణుపులున్న చోట ఒక్కొక్కటిగా నైనను, రెండు రెండుగా నైనను, రెంటికి పైబడినైనను చేరియుండును. ఒక చెట్టునందు ఎన్ని ఆకులు పుట్టినను అవి ఒక దాని కొకటి మరుగుపడియుండక అన్నియు సూర్యుని వైపునకు తిరిగియుండును. అందువలన సూర్యుని వెలుతురు అన్ని ఆకులకును దగులుచుండును. చెట్లు ఈ ఆకుల మూలముననె గాలిలోనుండు ఆహార పదార్థములను లోపలికి తీసికొనుచున్నవి. ఆహారము దినుటకు జంతువులకు ఒక్కటే నోరు ఉన్నది. చెట్లకు వేలకొలది నోళ్లు ఒక్కొక్క ఆకునందును నిర్మింపబడి యున్నవి.

మొగ్గలు సూది మొనలవలె మిక్కిలి సూక్ష్మములయి యుండును. ఇవి గణుపు సందులందును, కొమ్మల కొనలయందును పుట్టుచుండును గాని ఇతర స్థలములయందు పుట్టవు. కొన మొగ్గలు పుట్టుటవల్లనే కొమ్మలు నిడివిగా పెరుగుచున్నవి. గణుపు సందులలో పుట్టునట్టి మొగ్గలవలన క్రొత్త కొమ్మలు పుట్టుచుండును. ఒక కొమ్మయందు కొన మొగ్గలు పెరుగుచుండు వరకు గణుపు సందులలోని మొగ్గలు బయిటికి

రావు; కాని అవి ఏకారణము వల్లనైన నశించినపుడు గణుపు మొగ్గలు వృద్ధిబొంది క్రొత్త కొమ్మలగుచున్నవి.

పుష్పములు. కాయలు, విత్తులు:— జంతువుల కున్నట్లె వృక్షములకును తమ సంతతిని వృద్ధిజేసి కొనుటకు తగిన అంగములు గలవు. చెట్లు మొక్క రూపమున నున్నపుడు వానియందు ఈ అంగములు కనబడవు. పెద్ద పెరిగిన తరువాత సయితము ఈ యంగములు ఆ యా చెట్ల జాతి భేదములను అనుసరించి ఒక్కొక్క ఋతువునందే యుండునుగాని సంవత్సరము పొడుగునను ఉండుట లేదు. చెట్లయొక్క సంతాన వృద్ధికి ముఖ్యమైన అంగములు పుష్పములు. పుష్పములలో స్త్రీ పురుష భేదములు గలిగియున్నందున, చిత్రమైన కొన్ని ఏర్పాటులచే పరస్పర సంయోగము బొంది గర్భము ధరించుచున్నవి. పుష్పములు రాలి క్రిందపడగానె వాని గర్భకోశము పిందె రూపమున చెట్టురెమ్మలకు అంటుకొనియుండి దినముల పేరట పెరిగి పెద్ద కాయయై పిమ్మట ఫలమగుచున్నది. దీని లోపలనె విత్తనములు క్రమ క్రమముగ వృద్ధిజెంది, తిరిగి మొక్కగా పెరుగ గలుగుటకు తగిన పరిపక్వదశను బొందుచున్నవి. పువ్వులు, కాయలు, విత్తులు ఇవి మొక్కలయందు లేవుగాన వృక్ష జీవనమునకు అవసరమైన అవయవములు కావనిస్పష్టముగా దెలియుచున్నది. వీని యుపయోగ మంతయు చెట్లు తమ సంతతిని వృద్ధి పఱచుకొనుట కొరకే అని తెలిసికొనవలసి యున్నది.

వృక్ష జీవనమునకు ముఖ్యాంగములయిన వేళ్లు, ప్రకాండము, ఆకులు ఈ మూటి యొక్క రూప పరిమాణములును, నిర్మాణవైచిత్రములును, వృద్ధిపొందు విధములును వృక్ష జాతులనుబట్టి భేదించుచుండును. కాబట్టి వీనిలో ముఖ్యమైన జాతిభేదములు తెలిసికొనుట యావశ్యకము. శిశువులు మొట్టమొదట తల్లి పాలవలన పోషింపబడినట్లు మొలకలు గూడ స్వయముగా ఆహారము సంపాదించుకొన జాలవుగాన వానికి శక్తి గలుగువరకు అవి పుట్టునట్టి విత్తనములు నుండియే ఆహారముగొని పోషింపబడుచున్నవి. కంది, పెసర, మినుము, సెనగ, చిక్కుడు, చింత, మఱ్ఱి మొదలగు విత్తనములయందు అంకురము రెండు బేడల (పప్పుబద్దల) మధ్య పొదుగ బడియున్నది. అంకురము భూమిపైకి రాగానె అనగా విత్తు మొలకెత్తగానే దాని కొమ్మయొక్క మొదటిభాగమున ఉబ్బి దళముగనుండు పప్పుబద్దలు రెండును, రెండు వైపులనుండును. ఇవే కొమ్మయొక్క మొదటి ఆకులు. విత్తనమునందు అంకురమును జుట్టుకొనియున్నవి గాన వీనికి అంకుర దళములనిపేరు. కంది, చింత, చిక్కుడు, సెనగ మొదలగు వానియందు రెండుఅంకురదళము లుండును గాన అట్టి విత్తనములకు ద్విదళబీజములు అనియు, వానినుండి పుట్టు వృక్షములకు ద్విదళ బీజకములు అనియు పేర్లు. మనము చూచునట్టి వృక్షము లనేకములు ఈ జాతిలో చేరినవి.

వరి, జొన్న, సజ్జ, వరిగ మొదలగు ధాన్యాదులును, గడ్డి మొక్కలును, తాటి, కొబ్బెర, ఈత, ఖర్జూరము మొదలగు వృక్షములును ఇంకొకజాతిలో చేరినవి. ఈ జాతి మొక్కలు విత్తనములనుండి అంకురించునపుడు ఆ లేత మొక్కలకు ఆహారము నిచ్చు అంకురదళము ఒక్కటే అంకురమును జుట్టుకొని యుండును. కాబట్టి ఈజాతి వృక్షములకు ఏకదళ బీజకములని పేరు.

పైన జెప్పిన రెండు జాతుల వృక్షములును అవి బ్రతికెడు కాల పరిమితిని బట్టి వానిలో మరల మూడు విధములుగానున్నవి. ఒక్క సంవత్సరములో పుట్టి పెరిగి చచ్చు వానికి ఏక వార్షికములని పేరు. చిక్కుడు, కాకర, బీర, గుమ్మడి, తోటకూర, వంగ, బెండ మొదలగునవియును; వరి, జొన్న, సజ్జ మొదలగు ధాన్యాదులును, కంది, పెసర, సెనగ మొదలగు కాయ ధాన్యములును ఏక వార్షికములు. రెండు సంవత్సరములలో పుట్టి పెరిగి చచ్చు వానికి ద్వివార్షికములనిపేరు; దుంపజాతులును, గడ్డ జాతులును ద్వివార్షికములలో జేరినవి. రెండు సంవత్సరముల కంటె ఎక్కువ కాలముజీవించునవి బహు వార్షికము లనబడును. చింత, వేప, రావి, గంగరావి, మఱ్ఱి, తుమ్మ మొదలగునవి బహు వార్షికములు.

వేరు (The root.)

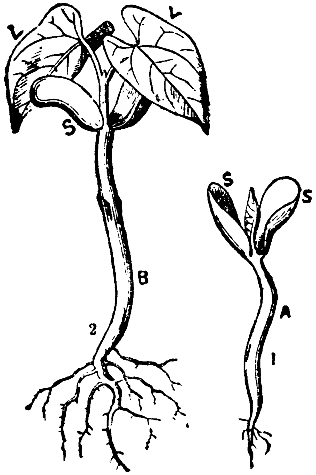
వేరు భూమిలోపలికి జొచ్చి వెలుతురు తగలకుండ పెరుగుచున్నదనియు, చెట్టు పెరిగిన కొలది వేరుగూడ పలు శాఖలుగ చీలిపోవుచు, ఉపశాఖలతో భూమిలోపల నలువైపులను వ్యాపించుచున్నదనియు దెలిపియుంటిమి. చెట్టుయొక్క బోదెనుండి గూడ శాఖలు, ఉపశాఖలు, రెమ్మలు పుట్టుచున్నవి గాన వేరుశాఖలకును, బోదెశాఖలకును గల భేదములను దెలిసికొనుట ముఖ్యము.

వేరుశాఖలు గాలికిని వెలుతురునకును చాటై భూమిలోపల పెరుగుచుండుటచేత పాలిపోయినట్లు తెల్లగా నుండును. బోదెయొక్క శాఖలు వెలుతురులో నున్నందున పాలిపోయి నట్లుండక ప్రకాశము గలిగియున్నవి. వీని రెమ్మలు కొంతవరకు పచ్చని వర్ణము గలిగియుండును.

వేరుశాఖలయందు ఆకులుగాని, మొగ్గలుగాని పుట్టవు. బోదెశాఖలయందు ఆకులును మొగ్గలును పుట్టుచుండును.

వేరుశాఖలయందు మొగ్గలుగాని, ఆకులుగాని పుట్టకుండుట వేళ్లయొక్క ముఖ్యమైనలక్షణము. వేళ్లు భూమిలోనికి జొచ్చి భూమిలోపలనె బెరుగుచున్నవని చెప్పియుంటిమి. అయితే కొన్ని వేళ్లు భూమికి వెలిభాగమందుగూడ పెరుగుచున్నందున భూమిలోపల బెరుగుచుండుటయె వేళ్లకు ముఖ్యమైన లక్షణమని చెప్పుటకు వీలులేమ. చెట్టుయొక్క ఏభాగమైన భూమి

లోపల బెరుగుచున్నపుడు అందు ఆకులయినను, మొగ్గలయినను ఉన్నయెడల అట్టిది వేరుగాదని గ్రహించవలయును. భూమికి వెలిభాగమందు పెరిగినను లేక భూమిలోపలికిజొచ్చి పెరిగినను వేళ్లకు మొగ్గలుగాని ఆకులుగానిపుట్టవు.

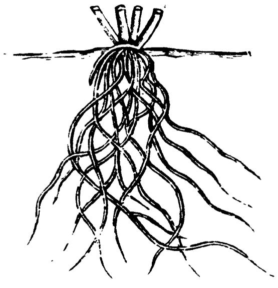


S—బీజదళములు.
L—ఆకులు.
1—తల్లివేరు.
2—తల్లివేరు, పిల్లవేర్లు.

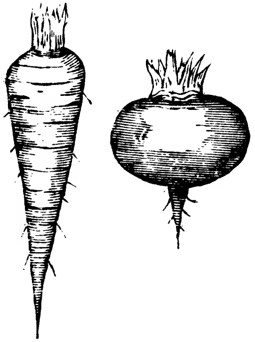
విత్తనము మొలకెత్తునపుడు ఒక్కొక్క మొలకకు వేరు ఒక్కొక్కటియేయుండును. రెండు అంకురదళములుగల వానియందు మొట్టమొదట పుట్టినవేరు (తల్లివేరు) పెద్దదై దానినుండి పుట్టిన శాఖలకు (పిల్లవేరులకు) తల్లివేరుగానుండును. ఇవియన్నియు దినములపేరట పెరిగి పెద్దవగుచు ముదురుబారుచుండును. బోదెకుదగ్గరనుండు పిల్లవేరులు ముదిరియుండును. దూరమునసుండునవి అనగా లోతుననున్నవి లేతనై యుండును. బహువార్షికవృక్షములయందు వేరుచక్కగా క్రిందిభాగమునందు పదిలేక పదునైదుగజముల నిడివిగలిగి, పార్శ్వములయందు ఏబది, అరువది లేక నూఱుగజముల దూరమువఱకు వ్యాపించియుండును. ఈచెట్లయందు కొమ్మలును ఆకులును అధికముగానుండునుగాన వీనిని దృఢముగా నిలువబెట్టుటకును, చెట్టునకంతకు ఆహారము వెతకి తెచ్చుటకును, వేళ్లుమిక్కిలి అధిక

ముగా బెరిగి లోతుగాదిగి యుండుటయేగాక పార్శ్వములందు సైతము భూమిలోపల బహుదూరము వ్యాపించియుండుట అత్యంతావశ్యకము. ఏకవార్షికపు మొక్కలు ఒక్కఋతువులోనె పుట్టి పెరిగి నశించుచున్నవి. ఇవిమిక్కిలిచిన్నవి. వీనికొమ్మలు మిక్కిలి సన్నముగాను కుఱచగాను ఉన్నవి. వీనియందు పుట్టు ఆకులును అధికముగానుండవు. ఇందువలన వీని వేళ్లు భూమిలో విశేష లోతుగాదిగుటగాని పార్శ్వములందు బహుదూరము వ్యాపించియుండుటగాని అనావశ్యకము.

ఏకదళ విత్తనములు గూడ మొలకెత్తునపుడు ఒక్కొక్క మొలకకు వేరు ఒక్కొక్కటియే పుట్టును గాని ఈ మొదటి వేరు (తల్లివేరు) దీర్ఘకాలము నిలువక చెడిపోవు చున్నది. అంతటబోదెయొక్క క్రిందిభాగమున నూలిపోగులవంటి వేరులు పెక్కులు పుట్టి పెరుగుచు వచ్చును. వరి, వరిగ, సజ్జ, చెఱకు మొదలగు వానియందు బోదెయొక్క క్రింది భాగమునుండి నూలుపోగులు వలె నుండు వేళ్లుపెక్కులు గలుగుచున్నవి. వీనికి నారవేళ్లు అనిపేరు. ఈజాతిలో బహువార్షికములయిన కొబ్బెర, తాటి మొదలగు చెట్లయందుగూడ వానిబోదెల క్రింభాగమున నారవేళ్లు అధికముగాపుట్టి పెరుగుచుండును. అయితే ఇవి సన్నముగా నుండకలావుగాబెరిగి ముదురు బారుచుండును.



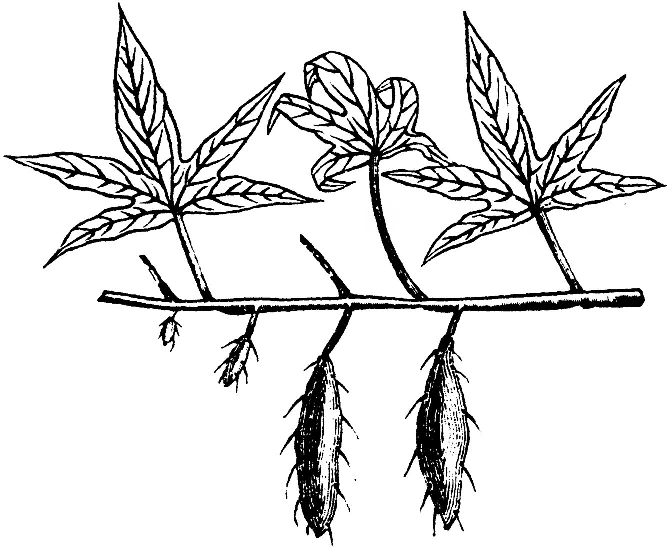
2. నారవేళ్లు.



3. గడ్డవేళ్లు.

ముల్లంగి, చిరుగడము, సాలామిశ్రి మొదలగువాని వేళ్లు ముదిరి గడ్డలగుచున్నవి. వీని ప్రకాండములు మిక్కిలి కుఱచలు, గాని వీనియందు పుట్టు ఆకులుమిగులపెద్దవి. ఇందువల్ల అవి చెట్టునకుకావలసిన ఆహారముకంటె ఎక్కువగా సంగ్రహించుచున్నవి. అధికముగా సంగ్రహించిన ఆహారమును నిలువయుంచుకొనుటకు తమబోదెలయందు చోటులేమి గావున వేరునందు నిలువచేసికొనుచుండును. మొదటి ఋతువునందు ఈ విధముగా నిల్వజేసికొని యున్న ఆహారమువల్ల వేళ్లు పొట్టలుబ్బి గడ్డరూపమును బొందుచున్నవి. నిల్వజేసికొనియున్నయీఆహారము దానికి ఎప్పుడు ఉపయోగపడును? ఏకవార్షికపు మొక్కలవలె ఇవి మొదటిఋతువుననే ఫలించినశించిపోవునవికావు. మనమువానిగడ్డలను త్రవ్వకవిడిచిన యెడల రెండవ ఋతువునందు అవి మరల చిగిర్చి పుష్పించి ఫలింపవలసియున్నవి. ఇట్టిసమయమునందు ఎక్కువఆహారము కావలయును గాన మొదటిఋతువులో నిలువ యుంచుకొన్న దానిని క్రమక్రమముగా ఉపయోగించుకొనును. ఇందువల్ల గడ్డలు మునుపటికంటె లావుతగ్గి చిన్నవియగుచున్నవి. మొక్కలలో ఒక్కొక్కదానికి గడ్డ యొక్కటేయుండును. చిరుగడపు (గనుసు) మొక్కలలో ఒక్కొక్కదానికి గడ్డలు పెక్కులుపుట్టుచున్నవి. ఎట్లన:

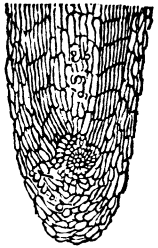
గనుసుచెట్టుయొక్క కొమ్మలు నేలమీద అల్లుకొని పాఱుచుండగా వానిగణుపులనుండి అక్కడక్కడ వేళ్లు పుట్టి భూమిలోనికి జొరబడి పెరుగుచుండును. వీనిలో కొన్ని వేళ్లు ఆహారమును నిల్వజేసికొని ఊరి గడ్డలగుచున్నవి.



4. గనుసు లేక చిరుగడపు దుంప.

ఐదవ పటమునందు గనబడునది ఒకవేరుయొక్క కొనభాగము. దీనినిర్మాణము బాగుగా దెలిసికొనుటకై అదియెన్నోరెట్లు అధికపరిమాణముగలదిగా చిత్రించి ముద్రింపబడియున్నది. వేళ్లు భూమిని భేదించుకొని పోవునపుడు వానికొనలు శీఘ్ర

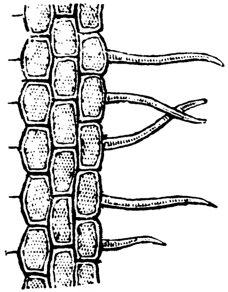
ముగా నరిగి పోకుండునట్లు కొంతవరకు ''మూలరక్షణము'' అను ఒకయొరచే మూయబడియుండును. ఇది ఒకసమయమున అరిగిపోయినపక్షమున మనకు గోళ్లు ఎదుగుచున్నట్టుగానె అది వేరుయొక్క లోపలిభాగమునుండి మరలమరల బెరుగుచుండును. మూలరక్షణముయొక్క సహాయమువల్ల వేళ్లు ఎటువంటి భూమిలోనైనను భేదించుకొనిపోగలవు. రాతిభూమిలో నేమాత్రపుసందుదొరకినను మొట్టమొదట తిన్నగా ప్రవేశించి క్రమక్రమముగా బెరిగి యారాతిని బగుల జేయగలుగును. చెట్లు మనవలె



5. మూలరక్షణము.

స్థలాంతరమునకు బోజాలవు గాన అవి పుట్టిన చోటనేయుండి ఆహారమును సంపాదించుకొనవలయును. వేళ్లు వాని శాఖలతో గూడ నానాముఖముల వ్యాపించుచున్నవి. వేళ్లకొనలయందు మూలరక్షణమునకు పైభాగమున మిక్కిలి మృదువులయి తెల్లగానుండు వేరువెండ్రుకలు మెండుగా పుట్టుచున్నవి. వృక్షమునకు కావలసిన జలమంతయు ఈ వేరువెండ్రుకలవల్లనే పీల్చుకొనబడుచున్నది. చిన్న మొక్కను దేనినైన వేళ్లతో గూడ కుళ్లగించి పరిక్షించితివేని తల్లివేరుచుట్టును ఇట్టివేళ్లు పెక్కులు గానబడును. ఇవి భూమిలోని ఆహారపదార్థములను సంగ్రహించుటకు దగినట్లుగ నిర్మింపబడియున్నవి. స్పంజి, అద్దుడుకాగిత

ము మొదలగు పదార్థములకు నీటిని బీల్చుకొనుశక్తి ఏలాగున గలదో అట్లే ఈ వేరువెంట్రుకలకును నీటినిబీల్చుకొనుశక్తిగలదు. దీనివాస్తవ్యమును నీవుసులభముగా పరీక్షింపవలయుననిన



6. వేరువెంట్రుకలు.

సమూలముగా పెల్లగింపబడిన కొన్ని మొక్కలయొక్క వేళ్లను నీటిలో బాగుగాగడిగి శుభ్రముచేసి పిమ్మట వానిని ఒకపాత్రయందుంచి దానినిండుగనీళ్లుబోసియుంచుము. కొద్దికాలములోనె పాత్రలోని నీళ్లు తగ్గిపోవుటను నీవు చూడవచ్చును. స్పంజి మొదలగు పదార్థములకున్నట్లే యీ వేళ్లకుగూడ చాల రంధ్రములుండుటచేత అవి పాత్రలోని జలమును తమలో ఇముడ్చుకొనినవి. ఇవివృక్షములకు నోళ్లవంటివి. జంతువులకు ఒకనోరే యుండగా వీనికి ఇన్నినోళ్లు ఏలయని నీవడుగవచ్చును. జంతువులవలె అవి స్థలాంతరమునకు బోయిఆహారము సంపాదించుకొనజాలవు గాన ఉన్నచోటనే లభ్యపడుచున్న ఆహారమును శీఘ్రముగా గ్రహించుటకై వానికి జాలనోళ్లుండుట అత్యావశ్యకము. ఈ వేరు వెంట్రుకలు చెమ్మ గలిగియుండు స్థలములలో పెరుగునట్టి చిన్నకొనవేళ్లయందు మాత్రమే పుట్టుచుండును. చెమ్మ తీసిపోయినవెంటనే అవి నశించును. తేమగల తావులను వెదకుచుబోవుట కొనవేళ్లయొక్క స్వభావముగాన అట్టి తావులు దొరికినవెంటనే వానినుండి వేరువెంట్రుకలు పూర్వమునశించిన వానికంటె పదిరెట్లు అధికముగా పుట్టుచుండును.

జంతు వర్గమునకు నీళ్లు ఎంత అవశ్యకమో వృక్షవర్గమునకును అంత అవశ్యకము. వెంట్రుకలవలెనుండు చిన్నవేళ్లన్నియు తమ సూక్ష్మగొట్టములదారిని వలసిన నీటిని బీల్చుకొనుచున్నవి. ఇంతే కాదు. అవి వృక్షములకు కావలసిన దానికంటె నధికజలమును పానము చేయవలసియున్నవి. ఇందులకు కారణమేమి? ఘనరూపముననుండు భూమిలోని యాహారపదార్థములు ఉప్పు, చక్కెర మొదలగు పదార్థములవలెనే నీటిలో గరగినగాని అవి పీల్చుకొనజాలవు. మనకు పండ్లున్నవి గాన ఘనపదార్థములను నమిలితినగలము. వేళ్లకు పండ్లు లేవు గాన వాని యాహారము ఎప్పుడును ద్రవరూపముగానే యుండవలయును. ఇట్లు ఆహారమును ద్రవరూపముగా మార్చుటకు వినియోగింపబడిన నీరు వృక్షమునకుకావలసిన దానికంటె అధికముగా పానముచేసిన జలమగుచున్నది. ఈ జలము ఆహారముతో గూడ వేళ్లు, బోదె, శాఖలు, రెమ్మలు, తొడిమలు, ఈనెలు మొదలగు వానిలోని గొట్టముల దారిని ఆకులలోనికి వచ్చి వానియందుండు సూక్ష్మ రంధ్రములగుండ ఆవిరి రూపముగ గాలిలోనికి బోవుచుండును. చెట్లున్నచోట చల్లదనముగానుండుటకు ఇదియ ముఖ్యకారణము. మఱియు వనములయందు చెట్లు చేమలు మిక్కుటముగా పెరిగి యుండుటచేత అవి ఆకులనుండి వెలువరించు ఆవిరి వర్షమునకు గూడ ఆధారము అగుచున్నది.

కొన్ని చెట్లయందు వేళ్లు భూమిలో జొరక ఎల్లప్పుడు వెలుపలనైనను లేక కొంతకాలము వెలుపలను కొంతకాలము భూమిలోపలను బెరుగుచున్నవి. వేళ్లు సాధారణముగా బోదెకు క్రింది భాగమునబుట్టి భూమిలోనికి జొచ్చి గాలికిని వెలుతురునకును చాటై భూమిలోపలనె పెరుగుచున్నవనియును, భూమిలోపలనున్న ఆహారమును వెదకి తెచ్చుటకును, చెట్లను దృఢముగా నిల్పుటకును వేళ్లు భూమిలోపలనే పెరుగుచుండుట ఆవశ్యకమనియు తెలిపియుంటిమి. అయితే కొన్ని చెట్లయందు వేళ్లు భూమిలోనికి దిగక వెలుపలనేయుండి, ఇతర వృక్షముల కొమ్మలలోనికి జొరుచుకొని పోవుచున్నవి. వీనికి బదనికవేళ్లు అని పేరు. ఇవి నేరేడు, గంగరావి, మఱ్ఱి, మామిడి మొదలగు పెద్ద వృక్షములను ఆధారముచేసికొని వాని కొమ్మలలోనికి జొరుచుకొని పోవుచు ఆవృక్షములు సంపాదించుకొనెడు ఆహారజలాదులను ధారాళముగా పీల్చుకొని పెరుగుచుండును. బదనికలు విస్తారముగా నల్లుకొనియున్న వృక్షములు చక్కగా వృద్ధిపొందవు. అవి ఒక్కప్పుడు శీఘ్రకాలమున క్షీణించి ఎండిపోవుటయు గలదు.

కొన్ని వేళ్లు బదనికలవలెనే భూమిలోనికి జొరక చెట్ల కొమ్మలను పెనచుకొని, గాలియు వెలుతురు సోకునట్లు పెరుగుచుండును. కాని అవి తాము పెనచుకొనియున్న కొమ్మలనుండి ఆహారజలాదులను అపహరింపవు. అవి గాలిలో ఆవిరిరూపముననుండు జలమును మాత్రమె బీల్చుకొని జీవించుచుండును. కాబట్టి అవి పెనచుకొనియుండు చెట్లకు ఏమియు హానిగలుగదు. మఱ్ఱి, మొగలి మొదలగు కొన్ని చెట్లు బాగుగా పెరిగిన పిమ్మట వాని కొమ్మలనుండి వేళ్లుపుట్టి కొంతకాలము వెలుపలనేయుండి పిమ్మట భూమిలోపలికిజొరబడి పెరుగుచున్నవి. ఇట్టి వేళ్లకు "ఊడ"లని పేరు. ఇవి లావుగాబెరిగి భూమిలోపాదుకొనియుండి తల్లికొమ్మలయొక్క భారమును మోయుచుండును.

ప్రకాండము. (The stem.)

వృక్షములకు వేళ్లు ఎంత ప్రయోజనకరములో ఇదివరలో చెప్పియుంటిమి. అవి గాలికిని వెలుతురునకును మరుగుగానుండి భూమిలోపలనె బెరుగుచున్నవి. వృక్షమును దృఢముగా నిలువబెట్టి దానిని క్రిందబడకుండ జేయుచున్నవి. భూమిలోనున్న ఆహార పదార్థములను ద్రవరూపమున సంగ్రహించుచు వృక్షమును బోషింపుచున్నవి. ఈ పనులు చేయుటకు దగినట్లు వాని కొనవేళ్లయందు పుట్టునట్టి పేరు వెండ్రుకలు విశేషచిత్రముగా నిర్మింపబడియున్నవి. ఈపాఠమునందు వివిధములయిన వృక్షములయొక్క ప్రకాండములను పరిశీలించి అవి పెరుగువిధమును వాని వ్యాపారములను దెలిపెదము.

విత్తనమునుండి సూటిగా పైకిబోయి గాలియు వెలుతురుసోకునట్లు వెలుపలనే పెరుగుచుండు వృక్షభాగమునకు ప్రకాండమని పేరు. చెట్టు మొక్కగా నున్నపుడు ప్రకాండము స

న్నని కాడగా (కొమ్మగా) నుండునుగాని అది పెరుగను పెరుగను మిగుల లావై శాఖలుగాను ఉపశాఖలుగాను చీలి నలువైపుల విశాలముగా వ్యాపించనైనను వ్యాపించును; లేదా కొబ్బరి, తాటి, ఈత, ఖర్జూర మొదలగు వానివలె మిక్కిలి నిడివిగా పైకి ఎదిగిపోవును.

ప్రకాండముయొక్క ముఖ్య వ్యాపారములు:—మొదటిది:—ఆకులు, మొగ్గలు, పువ్వులు, కాయలు మొదలగువానిని భరించి, ఆకులు తమ వ్యాపారములను చక్కగా చేయునట్లు వానిని నలువైపుల విరివిగా వ్యాపింపజేయుట.

రెండవది:—వృక్ష జీవనమునకు ఆధారమైన నీరు మొదలగు వానిని వేరులనుండి ఆకులకును, ఆకులయందు పరిపక్వము గాబడిన పుష్టికరములగు రసములను వృక్షశరీరమునకంతకును ప్రసరింపజేయుట.

ఈ వ్యాపారములకు తగినట్లు ప్రకాండములు నిర్మింపబడియున్నవి. అయితే వృక్షజాతులను బట్టి వేరుల నిర్మాణమందు భేదములు గలిగి యున్నట్లే ప్రకాండములనిర్మాణమునందును కొన్ని భేదములు ఏర్పడియున్నవి.

ద్విదళ బీజ వృక్షములు.

ఏకవార్షికములు:—విత్తనమునందు రెండుపప్పుబద్దలు గల వానిలో ఒకసంవత్సరములోపలనె పుట్టిపెరిగి నశించునట్టి

మొక్కలన్నిటియందును ప్రకాండము ఒక్కటే మొద్దుగానుండక శాఖలుగాను, ఉపశాఖలుగాను చీలియుండును. ఏకవార్షికములుగనుక వీనికొమ్మలులావుగా పెరుగక దంటులవలె సన్నముగానుండును. మఱియు వానినుండి కొమ్మలుకొన్నిమాత్రమే పుట్టి అవియును జాలసన్నవై యుండును. వీనియందుగలుగుఆకులు, పూవులు, కాయలు మొదలగునవి మిక్కుటముగా నుండవు. ఇందువల్ల వీని ప్రకాండములు భరింపవలసిన భారము కొంచెముమితముగానేయుండును; వీనియందు నీరుఅధికముగా గాని వేగముగాగాని ప్రసరింపవలసినఅవసరములేదు. ఇందువలన కంది, సెనగ, వంగ, ఆముదము, నువ్వు, మొదలగు ఏకవార్షికపు మొక్కల యొక్కశాఖలు బలిసియుండవు.

తిరుగుడుతీగలు (ట్వైనింగ్ స్టెమ్సు):—కొన్ని మొక్కలు

7.

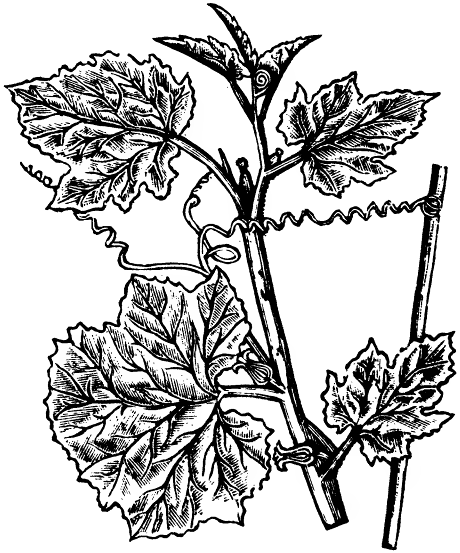
తిరుగుడు తీగలు.

8.

మిక్కిలి పొడవుగా నెదుగుచున్నవి. పొడవునకు దగిన లావులేక మిగుల సన్నముగా నుండుటవల్ల తమంతట తాముస్వయముగా నిల్చిపెరుగ జాలక యున్నవి. నడువ సామర్థ్యము లేనివారు ఏదైన ఒక కఱ్ఱను ఆధారము చేసికొని నడిచినట్లు, ఈ మొక్కలకు గూడ ఏదైన నొక గడను గాని కొమ్మనుగానిఆధారముచేసితిమేని అవి పైకి ఎదుగుచుం డును. ఏడవ పటమునందు ప్రకాండము(తీగ)దానివెంబడినున్న కఱ్ఱను చుట్టుకొని పైకిఎక్కుచున్నది. ఇటులనే తంబ, అలసంద, విమబొద్ది, కాశీరత్నము, చిక్కుడు, మొదలగునవితమ సమీపమందున్న కొయ్యనుగాని, కొమ్మనుగాని పెన వేసికొని చుట్టు తిరుగుచు పైకి ఎదిగిపోవును. వీనిలో కొన్ని కుడివైపు గాను, మఱికొన్ని ఎడమవైపుగాను చుట్టి తిరుగు స్వభావము గలవి. వాని స్వభావమునకు విరుద్ధముగా మనము చుట్టినను అవి త్వరలోనే వాని స్వభావమునకు అనుగుణముగ చుట్టు కొనుచుండుటను జూతుము. వీనికి తిరుగుడు తీగలని పేరు.

ఎక్కుడు తీగలు (క్లైమింగ్ స్టెమ్సు):— కాకర, బీర, పొట్ల మొదలగు కొన్ని మొక్కలు చిక్కుడుజాతి మొక్కలవలెనే స్వయముగాపైకి ఎదుగజాలవు. పైకి ఎక్కుటకు వానికిని ఏదైన ఆధారము కావలెను. కాకరతీగను గాని బీరతీగనుగాని చూతుము. వీని ప్రకాండము (తీగ)చిక్కుడు తీగవలె పెనవేసికొని యుండదు. ఈ జాతి తీగలన్నియు

వేనినైన పెనవేసికొని చుట్టి తిరుగునట్టి స్వభావముగలవి కావు. అయినను వీనికి మఱియొక విధముగా పైకి ఎదుగునట్టి సామర్థ్యము గలిగియున్నది. ప్రకాండము యొక్క ప్రతిగణుపునుండియు ఆకులు పుట్టుచున్నట్లే వాని వెంబడి ఏడెనిమిది అంగుళములు పొడవుగలిగి దారమువలె మిగులసున్నితమైన తీగలు పుట్టుచున్నవి. వీనికి నులితీగలు (టెండ్రిల్సు) అని పేరు. ఇవి దొండ, కాకర, బీర మొదలగు వానియందు చీలికలులేక ఒక్కటే తీఁగగా నుండును. పొట్లతీఁగలలో నులితీఁగ మూడు చీలికలు గలిగియుండును. వీని కొనలకు స్ప



౯. నులితీగలు.

ర్శజ్ఞానము గలవు. ఇవి తమకు అడ్డపడినవాని నెల్లను చుట్టలు చుట్టుకొని తల్లి తీగను క్రిందపడిపోకుండ పట్టుకొనియుండును. ఇందువల్ల ఈ జాతి మొక్కలకు గణుపులవద్ద నులి తీగలుపుట్ట నారంభింపగానే నాలుగైదు అడుగుల పొడవుగల అల్లుడు గొమ్మలు వాని పాదులలో పాతి పందిళ్లు పెట్టుదురు.

పైన జెప్పిన రెండు విధములగు తీగ జాతుల యందును కొమ్మలు, ఆకులు, పువ్వులు, కాయలు మొదలయినవి అధికముగానుండి భారము కలిగించుచున్నవి. అయినను వాని భారమును అంతయును మోయుటకు తగినంత లావు బలములు లేక వాని తీగలు మిక్కిలి సన్నముగాను అతిసుకుమారముగాను ఉన్నవి. ఇవి నేలమీద నైనను, చెట్లమీదనైనను కంచెలమీదనైనను, పందిళ్లమీదనైనను లేక ఇండ్ల పై కప్పులమీద నైనను బ్రాకుచుండుట వలన వాని భారమంతయు విభజింపబడి పెక్కుచోట్ల ఆశ్రయముగలిగియున్నవి. ఆకులు మొదలయినవాని భారమంతయు వహింపవలసిన యావశ్యకత లేదుగాన ఈ ప్రకాండములు లావుబలములు లేకసన్నగా నున్నవి.

గరిక, తుంగ మొదలగు కొన్ని తృణ జాతులయొక్క ప్రకాండములు బయటికిరాక భూమిలోపలనె అడ్డముగా పెరుగుచుపోవుచుండును. అవి వాని గణుపులనుండి అచ్చటచ్చట వేరులు నాటుకొని మోవులెత్తుచు భూమిపైకిలేచి కొమ్మలు, ఆకులుగలిగి పెరుగుచున్నవి. మనదొడ్లలో ఎన్నడైన ఒక

తుంగ మొక్కగాని, గరిక మొక్కగాని మొలచినపుడు దానిని తక్షణమె పెకలించి తీసివేయకయుంటిమా అదిమనకు తెలియకనే దొడ్డియంతయు వ్యాపించును. భూమిపైకి లేచిన కొమ్మలను ఆకులను మాత్రము మనము ఎన్ని మారులు దోకివేసినను భూమిలోపలనుండు ప్రకాండములనుండి మరల మరల మోపులెత్తి పెరుగుచునే యుండును.

గరికజాతి మొక్కలు భూమిలోపల ప్రాకి ఎదుగుచున్నట్లె భూమిమీద ప్రాకుచు పెరుగునట్టి మరికొన్ని మొక్కలు గలవు. గరికి జాతివలెనే ప్రతిగణుపువద్దను వేరునాటుకొనగానే అందుండి కొమ్మ క్రొత్తగాపుట్టును. ఇదికొంతదూరము వ్యాపించి మరల నాటుకొనగానే అందుండి వేఱొక కొమ్మపుట్టును. ఇట్లు దొడ్డిలోని స్థలమునంతయు త్వరలో నాక్రమించుకొనును. వీని ప్రకాండములు భూమిమీదనే ప్రాకుచు వెలుతురులో నుండునుగాన పచ్చగానుండును. గనుసుతీగ (చిరుగడము) ఈజాతిలోచేరినదే. గరికజాతి ప్రకాండములు భూమిలోపల నెదుగుచు గాలికిని వెలుతురునకును మరుగుపడియున్నవిగాన పచ్చగానుండక వేళ్లవలె తెల్లగానున్నవి. భూమిమీద ప్రాకెడు తీగలు చిక్కుడుజాతివలె పెనవేసికొని చుట్టి తిరుగు స్వభావముగలవి కావు. మఱియు వానిగణుపులవద్ద బీరజాతి మొక్కలయందువలె నులితీగలు (టెండ్రిల్సు) పుట్టవు. కాబట్టి అవి చిక్కుడు, బీర మొదలగువానివలె పైకి ఎదుగక నేలమీదనే పరుగెత్తుచున్నట్లు ప్రాకుచుండును.

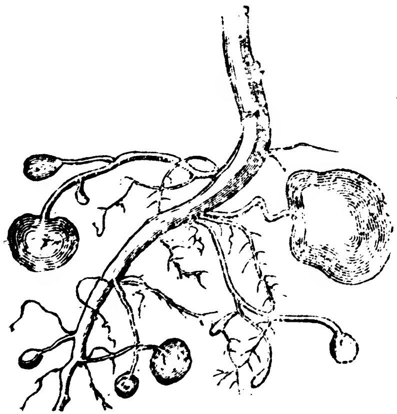
బహువార్షికముల ప్రకాండములు:— చింత, వేప, మఱ్ఱి మొదలగు వృక్షములు అనేక సంవత్సరములు జీవించునవి. మొక్కలుగా నున్నపుడు వీని ప్రకాండములుగూడ కంది, వంగ, బెండ మొదలగు ఏకవార్షికపు మొక్కలవలెనే సన్నని కాడలుగానుండును. అయితే అవి సంవత్సరముల కొలది పెరుగను పెరుగను బోదెలును బోదెలనుండి పుట్టిన పలుశాఖలును వాని ఉపశాఖలును ఇవి అన్నియు ఎంత లావుగాబలిసి పెరుగుచున్నవో మనము అనుదినము చూచుచునే యున్నాము. ఇవి ఏల ఇంతలావుగా బలియుచున్నవనగా ఈచెట్లు విపరీతముగా చిగిర్చి ప్రూయుచుండుటచే ఆకులు, కాయలు మొదలగునవి విస్తారముగా పుట్టి అధిక భారముగలిగి యుండునుగాన ఈభారమును మోయుటకై అవి అంతలావుగా బెరుగుట మిక్కిలి యావశ్యకము. ఆకుల భారమును వహించి వానికి అత్యంతావశ్యకములయిన సూర్యుని వెలుతురును, గాలియు నిరాటంకముగా సంభవించునట్లు చేయుట ప్రకాండముయొక్క వ్యాపారము. ఆకులన్నియు ఒక్కచోటనే గుబురుగానున్న పక్షమున వానిఅన్నిటికి సూర్యరశ్మి సోకుట దుర్లభము. గాలియు ధారాళముగా లభ్యముకాదు. కాబట్టి ప్రకాండములు కొంత ఎత్తునకు ఎదిగినపిమ్మట శాఖోపశాఖలుగా చీలి నలువైపుల వ్యాపించి ఆకులకు చాలినంత గాలియు, వెలుతురును సంభవమగునట్లు చేయుచున్నవి. ఆకులయొక్క తొడిమలును, ఈనెలును కొమ్మయొక్క భాగములేగాన అదిచేయు పనులకు అవియెంతయు తోడ్పడుచుండును.

వంగ, కంది, సెనగ, బెండ మొదలగునవి ఈజాతిలో చేరినవైనను అవి ఒక్క సంవత్సరములోపలనే పుట్టి పెరిగి నశించునవిగాన వీనియందు కఱ్ఱ పదార్థము పెరుగుటలేదు. కాబట్టి వీని ప్రకాండములు సన్నమై మృదువుగానున్నవి. చింత, వేప, మఱ్ఱి మొదలగువానియందు ప్రకాండములు విశేషము కఱ్ఱపదార్థము గలిగియుండుటచేత మిగుల కఠినములై బలిసియుండును. ఈజాతి చెట్లయందు కఱ్ఱపదార్థము పెరుగు విధము కొబ్బరి తాటి మొదలగు మాకులలో పెరుగువిధమునకు భిన్నమై యుండును. ఈ రెండు జాతులు వృక్షములును బహువార్షికపు జీవులుగాన వీనియందు ప్రతిసంవత్సరము కఱ్ఱపదార్థము నూతనముగా బెరుగుచుండును. నూతనముగాపుట్టు కఱ్ఱపదార్థము చింత, వేప మొదలగు ద్విదళబీజకముల యందు బోదెకు వెలుపలిభాగమున అనగా పట్టక్రింద పుట్టుచుండును. ఏకదళ బీజకములయిన కొబ్బరి, తాటి మొదలగువానియందు కఱ్ఱపదార్థములోపలినుండియే అనగాబోదెకు నడిమి భాగమున పుట్టును.

ఏకదళబీజకముల ప్రకాండము:—వరి, వరిగ, జొన్న, సొజ్జ మొదలగు ధాన్యజాతులును, కొబ్బరి, తాటి, పోక, ఈత మొదలగు నవియును ఏకదళ బీజకములు. వీని యన్నిటియందును బోదెలు నిట్రముగా బెరుగుచుండును. బోదెలనుండి శాఖలుపుట్టవు. ఈజాతిచెట్లు అనేకములు ఒక్కచోటగుంపుగా గూడి పెరుగునట్టి స్వభావము గలవి. బోదెలకు శాఖలు లేకుండుట ఈ స్వభావమునకు అనుకూలముగనున్నది. శాఖలున్న యెడల ఒక దాని కొకటి

మనుగు పడి క్రిక్కిరిసియుండి వెలుతురుకు చాపై యుండును. కొబ్బరి, తాటి మొదలగు బహువార్షికములయందు బోదెలు మిక్కిలి లావుగాను, గుండ్రముగాను ఉండి, 20, 30 అడుగుల ఎత్తుకంటె అధికముగా పెరుగుచుండును. ఈజాతి వృక్షములన్నియు లోపలినుండి పెరుగుచు వృద్ధి పొందుచుండును. అనగా ఆయా సంవత్సరమున నూతనముగా గలిగిన కట్టె పదార్థము లోపలినుండి పుట్టి వెనుకటి సంవత్సరముపుట్టిన దానిని బయటికి నొక్కుచుండును. ఇందువలన బయటనుండు భాగము మిక్కిలికఠినముగాను, లోపలనుండునది మృదువుగానుండును. ద్విదళ బీజకములయందు ఈస్థితి వ్యత్యస్తముగా నుండును. అనగా లోపలిభాగము మిక్కిలికఠినముగాను, బయటిభాగము మృదువుగాను ఉండును.

గడ్డ రూపమును బొందునట్టి కొమ్మలు:—కొన్ని చెట్ల యొక్క ప్రకాండముల యందు శాఖలు పొడవుగా పెరుగక పొట్టివై బలియుచుగడ్డ రూపమును జెంది భూమిలోపలనె పెరుగుచున్నవి. ఉరలగడ్డ, చామగడ్డ, కందగడ్డ, అల్లము, ఉల్లిగడ్డ మొదలగునవి కొమ్మలేగాని ఎంతమాత్రము వేళ్లుకావు. భూమిలో పెరుగుటవల్ల అవి తెల్లగా నున్నవి. వీనిక్రింద దారములవలె నుండు వే



10. గడ్డకొమ్మలు-ఉల్లగడ్డ.

ళ్లుపుట్టి భూమిలోనున్న ఆహారమును గ్రహించుచు చెట్టును పోషించుచున్నవి. ఉరలగడ్డమీద గుంటలుగ నుండు చిన్నచిన్న మచ్చలు కనబడుచున్నవి. దీనిని మొలవేసినపుడు ప్రతిగుంట నుండియు మొలకలుపుట్టి మొక్కలగుచున్నవి. ఈగడ్డనే కొన్ని తునకలుగానరికి గుంటలున్నవానిని మొలవేసిన యెడల ప్రతి తునుకనుండియు ఒకొక్క మొక్క పుట్టును. వేళ్లకెప్పుడును మొగ్గలుపుట్టవు. దీనిని బట్టి ఉరలగడ్డ వేరు కాదనియు ప్రకాండమేయనియు నిశ్చయింపవచ్చును. ఇట్లే కంద, చామ, అల్లము మొదలగువాని తునుకలను మొలవేసినపుడు వానినుండి మొగ్గలు పుట్టి, మొక్కలగుచున్నవి. ఈ గడ్డలన్నియు లావుగా ఉబ్బియుండుటకు కారణమేమో విచారింతము, ఇవి ద్వివార్షికపు జాతిలోచేరినవి గనుక ముల్లంగివలెనే రెండవ సంవత్సరము చిగిర్చి పుష్పించి ఫలించు నిమిత్తము కొంత ఆహారమును మొదటి సంవత్సరమే నిల్వజేసికొని యుండును. ముల్లంగిచెట్టు తన వేరులోపల ఆహారమును నిల్వజేసికొనుచుండ పైన ఉదహరించిన ఉరలగడ్డ మొదలయినవి తమ ప్రకాండముల యందు నిల్వజేసికొనుచున్నవి. ఉల్లి గడ్డయందు గడ్డయొక్క మధ్యభాగము కొమ్మయేగాని వేరుగాదు. ఈ గడ్డలకు క్రింది భాగమున వేళ్లు పుట్టుచున్నవి. గడ్డచుట్టునుఉండు దళమైన పొరలే దానిమొదటియాకులు. వీనియందు ఆహార పదార్థములు నిల్వచేయబడియుండుటచే అవి యుబ్బి దళసరి గలిగి యున్నవి.

ఏ చెట్టుయొక్క పట్టనైనను కత్తితో నరికినపుడు ఆనరుకుడుగుండ ఒకవిధమైనద్రవ పదార్థము బయటికివచ్చుచున్నది. దీనిని తాకినయెడల చేతికి అంటుకొనుచున్నది. కొన్నిటియందు అదిచిక్కగాను, కొన్నిటియందు పాలవలె తెల్లగాను, ఉండును. ఈ ద్రవ పదార్థమునకు వృక్షపోషక రసమనియు, వృక్షసారమనియు పేర్లు. భూమిలోపల నుండి సంగ్రహించిన పదార్థములు ఈ పోషకరసముగ మారుచున్నవి. వేళ్లు, సంగ్రహించిన ఆహార పదార్థములను ఆకులలోనికి జేర్చుట ప్రకాండముయొక్క వ్యాపారము. ఈ పదార్థములు ఆకులలో పరిపక్వమైనగాని అవి వృక్షమునకు పనికిరావు. మనముపట్టక్రింద జూచినరసము ఆకులలో పరి పక్వము కాబడి వృక్షపోషణమునకు దగియున్నది.

ఆకులు.

ఆకులు వృక్షములకు ఫ్యాక్టొరీలవంటివి. వృక్షములకు కావలసిన ఆహారపదార్థములన్నియు ఆకులయందు సిద్ధము చేయబడుచున్నవి. ఈపనిని నెరవేర్చుటకు తగినట్లు వాని ఆకారమును, నిర్మాణమును ఏర్పడియున్నవి. ఆకులు వృక్షముయొక్క ముఖ్యాంగములలో ముఖ్యాంగములని చెప్పవచ్చును. ఒక్కొక్క ఆకునందును తొడిమ, పత్రదళము అని రెండు భాగములు గలవు.

తొడిమ:—ఇది కొమ్మకునుపత్రదళమునకును మధ్యభాగమందుండును. దీని మొదలు (అనగా కొమ్మను అంటియుండు చోటు)తక్కిన భాగముకంటె కొంచెము లావుగానుండును. ఏకదళబీజవృక్షములయందు తొడిమయొక్క మొదలు వెడల్పుగానుండును. తాటిమట్టయొక్కగాని, కొబ్బరి మట్టయొక్కగాని మొదలును చూడుము. తొడిమలన్నియు సాధారణముగా గుండ్రముగా నుండును. కొన్నిఆకులలో తొడిమకు పైభాగమందు తొడిమపొడుగుననుచాలువలె నొకపల్లము ఉండును. బెండ, గంగరావి, వంటి కొన్ని ఆకులలో తొడిమయడుగున గణుపునకు ఇరు ప్రక్కలయందును పుచ్ఛములుండును. గణుపునందుండు వానికి గణుపు పుచ్ఛములనిపేరు. ఆకులను సంరక్షించుట వీని ముఖ్యవ్యాపారము. ఇవి అల్పదళములుగానైనను, లేజిగుళ్లగానైననుఉండి ఆకుముదరగానె సాధారణముగా రాలిపోవుచుండును.

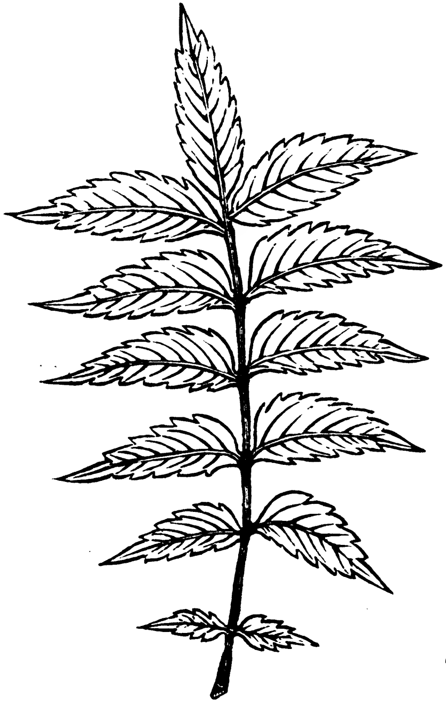
పత్రదళము:—ఆకునందుపత్రదళముమిక్కిలి ముఖ్యమైనభాగము. ఇదితొడిమకు చివరఉండి సామాన్యముగా పలుచని రేకువలెనుండును. ఇవి వివిధవృక్షములయందువివిధములయిన ఆకారములుగలిగియుండును. కలబందఆకులవంటి ఆకులుకొన్ని రసపూరితములయియున్నందునమిగుల దళముగలిగి యుండును. చౌకుమ్రాకులయందు పత్రదళములు విస్తరింపక గుండ్రనిసూదులవలె నున్నవి. కొన్నిటియందు తామరాకులవలె గుండ్ర

ముగను, కొన్నిటి యందు జొన్నాకులవలె కోసుగను, కొన్నిటియందు అరటి, కొబ్బెర ఆకులవలె పొడుగుగను, కొన్నిటియందు మామిడి, గన్నేరు ఆకులవలె బల్లెపుసూపుగాను ఇంకను ఎన్నెన్నియో ఆకారములుగలిగి యున్నవి. మఱియు అవి అంచులయందును అగ్రములయందును అనేక భేదములు గలిగియున్నవి. కొన్ని ఆకుల అంచులయందు ముండ్లుండును. కొన్ని ఆకులకు అంపపు కక్కులవంటి కక్కులు ఉండును. కొన్నిటి అంచులు వేపాకు అంచువలె ఎగుడు దిగుడుగా నుండును. కొన్నిటికి మఱ్ఱియాకుల అంచులవలె నున్నగా నుండును. కొన్ని ఆకుల యొక్క అగ్రములు మఱ్ఱియాకుల కొనవలె గుండ్రముగను, కొన్నిటికి రావియాకుల కున్నట్లు తోకవలెపొడుగుగను ఉండును..

ఆకులన్నియు సామాన్యముగా వాని యాకారమును బట్టి రెండు భాగములుగవిభజింపబడియున్నవి:—1. సామాన్యపత్రములు (Simple leaves.) 2. మిశ్రమ పత్రములు (Compound leaves).

(1) సామాన్యపత్రములు:—చీలికలు లేక ఒక్కటేతునుకగా నుండునట్టిఆకు సామాన్యపత్రమనబడును. రావియాకు, (15 పటముచూడుము) తమలపాకు, జువ్విఆకు, మఱ్ఱిఆకు, బాదపాకు మొదలయినవి సామాన్యపత్రములు.

ఆకు ఒక్కటేతునుకగా నుండక చిఱుతయాకులుగ విభజనపడియుండి ఇవి ఒక్కొక్కటియు తల్లి ఈనెను (నడిమిఈనెను) అంటియుండినను, లేక అన్నియు ఒక్కచోట సంధించియుండినను అట్టి ఆకుమిశ్రమ పత్రమనఁబడును. చిక్కుడు, అలసంద, చింతాకు, కొబ్బెరాకు, మునగాకు, వేపాకు మిశ్రమ పత్రములు.



ఆముదపాకు, ప్రత్తి ఆకువంటి ఆకులలో పత్రదళము యొక్క అంచుమాత్రము నాలుగైదు చోటులలోగాని ఎక్కువ చోటులలోగాని కొంతవరకు చీలియుండును గాని ఆచీలికలు ఆకునడుమనుండు తల్లి యీనెవరకు వ్యాపింపవు. కాబట్టిఇట్టి ఆకులు సామాన్య పత్రములే గాని మిశ్రమ పత్రములుగావు.

11. వేపాకు-మిశ్రమపత్రము.

12. ఆముదపాకు (సామాన్యపత్రము-బహుకాష్ఠకము.)

ఆకులలోనుండు ఈనెలు:-నీవు ఏఆకునైనను పరీక్షించినయెడ
లదానియందు పెద్దవియు, చిన్నవియునైన ఈనెలు వ్యాపించియు
న్నట్లు తెలిసికొనగలవు. ఇవిఅన్నియు ఆకుకాడ తొడిమనుండి
వెలువడు శాఖలును, ఉపశాఖలునైయున్నవి. తొడిమ ఆకులోప
ల ప్రవేశింపగానె అనేకవిధములుగ చీలి ఆకుయొక్క అంచువర
కును వ్యాపించుచున్నది. ఈనెలు వ్యాపించియుండుటవలన ఆకులు
బాగుగా తెరచుకొని బిఱ్ఱుగానుండి సూర్యుని వెలుతురునకు అభి
ముఖమై ఉండగలుగుచున్నవి. గొడుగు బెత్తములు గొడుగు
గుడ్డను విరివిగానుంచి నిలువబెట్టినట్లు ఈనెలును పత్రదళములను

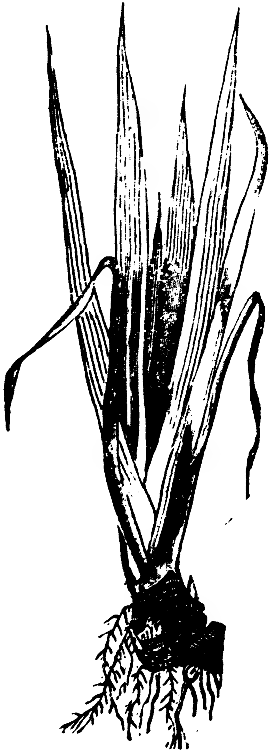
విరివిగా నుండునట్లు చేసి, వానిని బిఱ్ఱుగా నిలువబెట్టి సూర్యుని
వెలుతురు వానికి చక్కగా సోకునట్లు చేయుచున్నవి. ఈనెలు చే
యవలసిన వ్యాపారము ఇంతకంటె ముఖ్యమైనది మఱియొకటి
గలదు. వేళ్లు భూమినుండి సంగ్రహించిన జలాహారములు బో
దెలు, శాఖలు, రెమ్మలు మొదలగువానిగుండ ప్రసరించినపి
మ్మట తొడిమలగుండ ఈనెలలోపల ప్రవేశించునప్పుడు తమ
యందలి అతిసూక్ష్మములగు గొట్టములగుండ ఆపదార్థములను
ఆకునంతను వ్యాపింపచేయుటయు, ఆకులయందు పరిపక్వమైన
పోషకరసమును చేర్చి శాఖలు మొదలయిన వానికి బంపుటయు
ఈనెలయొక్క ముఖ్యవ్యాపారములు. ఇవి పెద్ద ఈనెలు పిల్ల ఈనె
లు అని రెండువిధములయినవి గలవు. పెద్ద ఈనెలు వ్యాపించు
విధమును బట్టి ఆకులు ఏకకాష్ఠకములు, బహుకాష్ఠములు అని
రెండువిధములుగ విభజింపఁబడియున్నవి.

ఏకకాష్ఠకములు:—రావియాకునందువలె కొన్ని ఆ
కులలో మధ్య ఈనె పెద్దది యొకటియుండి దానిపొడుగునను చి
న్న యీనెలు కొన్ని పుట్టి మధ్యయీనెకు రెండుప్రక్కలయం
దును వ్యాపించుచున్నవి. ఇట్లు ఒంటియీనెగల ఆకులకు ఏక
కాష్ఠకములని పేరు.

బహుకాష్ఠకములు:— కొన్ని ఆకులలో, తొడిమ ఆకు
లో ప్రవేశింపగానె అదికొన్ని శాఖలుగా చీలుచున్నది. ఇవి అ
న్నియు అంచునరకు వ్యాపించును. వీనిలో ప్రతిశాఖనుండియు
పిల్లయీనెలు మిక్కిలి సూక్ష్మమైనవి పుట్టి ఆకంతయు వ్యాపిం

చును. ఇట్టిఆకులుబహుకాష్ఠకములనఁబడును. తమలపాకు, ఆముదపాకు మొదలగునవి బహుకాష్ఠకములు.

పిల్లయీనెలు వ్యాపించువిధమునుబట్టి ఆకులు రెండువిధములుగవిభజింపబడియున్నవి. ఇవి పెద్ద యీనెలనుండియు, వానిశాఖలనుండియు పుట్టుచున్నవి.



సమాంతర వ్యాపకముగల పిల్లయీనెలు:—పిల్లయీనెలు ఒకదానితో నొకటికలియకుండ ఒకదానివెంబడి యొకటి సమాంతరముగ రూళ్లువేసినట్లు వ్యాపించుచున్నవి. ఏకకాష్ఠకములలో వరి, జొన్న, అరటి, కొబ్బెర మొదలగు వానియాకులును, బహుకాష్ఠములలో తాటియాకు, చేమాకు మొదలగునవియును సమాంతర వ్యాపకముగల పిల్లయీనెలుగలవి. ఏకదళ బీజవృక్షములన్నిటి యందును ఆకులు ఇట్టి వ్యాపకముగలిగియున్నవి.

వలయల్లికగల పిల్లయీనెలు:—ద్విదళ బీజ వృక్షము లన్నిటి యందును ఆకులలోపిల్లయీనెలుఒకదానితోనొకటి కలియుచు వలయల్లికవలెఅల్లుకొనియుండును. ఏకకా

ష్ఠకములలోరావి, జువ్వి, మఱ్ఱి మొదలగునవియునుబహుకాష్ఠములలో ప్రత్తిఆకు, ఆముదపాకు మొదలగునవియును వలయల్లికగల పిల్లయీనెలుగలవి.

ఆకులు కొమ్మలయందు చేరియుండు విధము:—ఆకులు కొమ్మలయందు చేరియుండు విధములుగూడ అవిచేయవలసినపనులకు తగియున్నవి. సూర్యునివెలుతురు లోగొనుట ఆకులుచేయవలసినపనులకు ఆవశ్యకమని ముందేచెప్పఁబడెను. బోదెనుండిశాఖలు అధికముగాపుట్టి నలుప్రక్కల వ్యాపించుటయు, ఈనెలుఆకులనుబిఱ్ఱుగా నిలువబెట్టుటయు ఈ కార్యమునకేయని తెలిపియుంటిమి. ఆకులు కొమ్మలయందు చేరియుండు విధము నిర్ణితమైన ఏర్పాటులేక ఎగుడుదిగుడుగా నున్నయెడల ఆకులు ఒకదానికొకటి మరుగుపడి సూర్యునివెలుతురును సంగ్రహింపజాలకయుండును. ఒకదానికొకటి మరుగుపడకయుండుటకై కొమ్మలయందు అవిఎట్లు చేర్పఁబడియున్నవో చెప్పెదము.

ఒంటరిచేరిక:—గంగరావి, రావి, మామిడి, చిక్కుడు మొదలగు వానియందు ఒక్కొక్కగణుపున ఒక్కొక్క ఆకువంతునపుట్టును. ఒకగణుపునందు కొమ్మకు కుడివైపున ఆకుపుట్టినయెడల రెండవ ఆకుదానిపైనున్న గణుపునందు కొమ్మకుఎడమవైపున బుట్టుచుండును. ఈవిధముగా ఒకమారు కుడివైపునను మఱియొకమారు ఎడమవైపునను బుట్టివచ్చునుగాన ఒకదాని కొకటి మరుగుపడక యున్నవి. గణుపునకు ఒక్కొక్క

ఆకు ఉండుటవలన ఇట్టిచేరిక ఒంటరి చేరిక యని చెప్పబడుచున్నది.

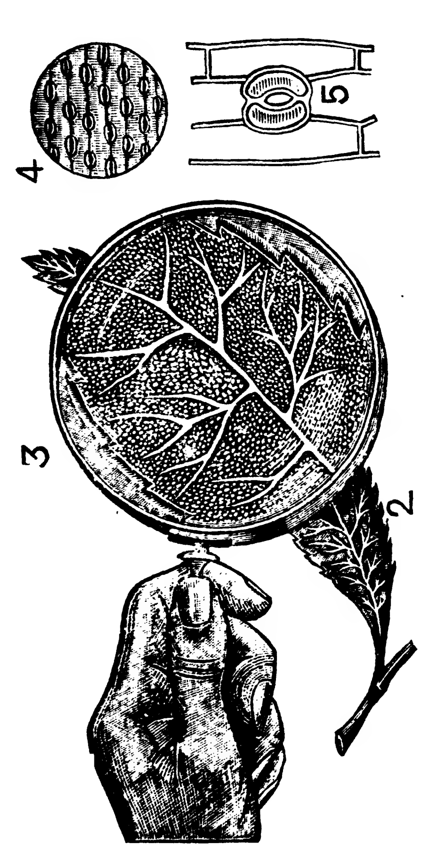
అభిముఖచేరిక:—కొన్ని వృక్షములయందు గణుపులందుపుట్టుఆకులు ఒక్కొక్కటిగా నుండక రెండురెండుగా నైనను, మూడుమూడుగా నైనను లేక నాలుగు, అయిదు వీనికంటె హెచ్చుగా నైనను పుట్టి ఎదురెదురుగా నుండును. ఇట్టి ఆకులచేరిక అభిముఖచేరికయని చెప్పఁబడుచున్నది. జిల్లేడు,తులసి, తొగరు, పొన్న,వీనియందు ఒక్కొకగణుపున రెండేసి ఆకులుండును. వీనిలోఒకటి కుడివైపునను రెండవది ఎడమవైపునను ఉండునుగాన అవిరెండును ఒకదానికొకటి అభిముఖమైయుండును. మఱియు ఒకగణుపునందు ఆకులజత పూర్వపడమరలనుజూచుచున్న యెడల దానికి పైగణుపునందును, క్రిందిగణుపునందును ఉండుఆకులజతలు ఉత్తరదక్షిణములను జూచుచుండును. ఏచెట్టునందలి ఆకులను పరిక్షించినను అవి కూడినంతవరకు ఒకదానినిఇంకొకటి మరుగుపఱపక ఆకులన్నియును వెలుతురుచక్కగా తాకునట్లుకొమ్మలయందు పొందికగా అమర్పబడియున్నవి.

ప్రకాండముయొక్కబోదె, శాఖలు, ఉపశాఖలు, రెమ్మలయొక్కనిర్మాణమువంటి నిర్మాణమేవీనినుండి పుట్టునట్టి ఆకుతొడిమలయందునుఏర్పడియున్నది. శాఖలుఏవ్యాపారములుచేయుచున్నవో తొడిమలును ఆవ్యాపారములే చేయుచున్నవి.

ఆకులనుమోయుచు, వేళ్లనుండివచ్చిన జలమును తమలోపలనుండు గొట్టములగుండ ఆకులలోఁజేర్చి, ఆకులయందు పరిపక్వమైన పోషకరసమును మరల రెమ్మలు మొదలగువానికి పోనిచ్చుచున్నవి. ఆకుతొడిమలు ఆకునందు పెద్దఈనెలుగాను, చిన్నఈనెలుగాను విభజింపబడి కడకువల యల్లికవలె ఆకంతయు అల్లుకొనియున్నవని ముందే తెలిపియుంటిమి. భూమిలోనుండు జలము మొదలగు ఆహారపదార్థములు మిక్కిలి సన్ననివైన వేరువెంట్రుకలనుండిచిన్న వేరులు,పెద్ద వేరులు,బోదెలు,శాఖలు ఉపశాఖలు,రెమ్మలు,తొడిమలు, పెద్దఈనెలు, చిన్నఈనెలువీనిలోని గొట్టములగుండ కడపటవల యల్లికగల అతిసూక్ష్మములైన ఈనెలగుండ ఆకులలోఁజొచ్చుటయును, ఆకునందు పరిపక్వమైన పోషకసారముపైన జెప్పినమార్గములగుండ క్రిందికిబోయి వ్యాపించుటయు మనశరీరమందు పెద్దవియు, చిన్నవియు, అతిసూక్ష్మములయినవియు నైన రక్తనాళములగుండ రక్తముప్రసరించుచుండుటను బోలియున్నది. వృక్షముయొక్క పోషకరసము వృక్షమునకు రక్తమువంటిది. రక్తమువలె పోషకరసమునకు ఎఱ్ఱదనమొక్కటేలేదుగాని అదిశరీరమునకు ఎన్నివిధముల ఉపయోగించుచున్నదో పోషకరసముగూడ వృక్షమునకు అన్నివిధముల నుపయోగమగుచున్నది.

జంతువులు శ్వాసకోశములగుండ గాలిని ఉచ్ఛ్వసించునట్లె వృక్షములు ఆకులగుండ గాలిని ఉచ్ఛ్వసించుచున్నవి. జంతువులు నిశ్వాసమువలన తమకుపనికిగాని పదార్థములను

బయటికి విడుచునట్లే వృక్షములుగూడ తమకుపనికిరానివానిని నిశ్వాసమువలన బయటికివిడుచుచున్నవి. ఇట్లు ఉచ్ఛ్వాస నిశ్వాసములు జరుగుచుండుటకు తగినట్లుగ ఆకులు నిర్మింప బడియున్నవి. ప్రతిఆకునందును అసంఖ్యాకములయిన సూక్ష్మరంధ్రములున్నవి. ఇవిమన ఉత్తకండ్లకు గనబడవు. భూత దర్పణముసహాయమున మనము వానిని చూడ గలము. ఈరంధ్రములలో కొన్నిటికి 'స్టిమోటా' అనిపేరు. స్టిమోటాఅనుపదమునకు నోరుఅని అర్థము. నోటికి పెదవులున్నట్లె ఈరంధ్రములకుగూడ పెదవులున్నవి. ఈ పెదవులసహాయమున ఆరంధ్రములు కొన్ని సమయములయందు పెద్దవిగాను కొన్ని సమయములయందు చిన్నవిగాను మారుచుండుటకు శక్తిగలిగి యున్నవి. వెలుపల గాలిలో నుండు పదార్థములు ఆకులలోనికి బ్రవేశించుటకు ఈ సూక్ష్మ రంధ్ర



ములే ముఖ్యమైన మార్గములు. ఇవి ఆకులయందుమాత్రమే ఉండునుగాని ఇతరభాగములయందు ఉండవనిచెప్పుటకు వీలు లేదు. పచ్చనిరంగుగల కొమ్మలయొక్క పైచర్మమునందును, పుష్పములయొక్క రంగుగల భాగములయందును ఉండును. ఆకులయందు విశేషముగానున్నవి. ఈపటములో 1 చేయి 2 ఆకు 3 భూత అద్దములో చూచిన యెడల ఆకుకనబడు విధము 4 నోర్లు పెద్దదిగా జేసి చూపినది. 5 ఒకనోరువిశేషము పెద్దదిగా చేయబడి పెదవులుగూడ స్పష్టముగ జూపబడినది. భూతఅద్దమును, అది యుపయోగించు విధమును, ఈపటమును జూచినయెడల బాగుగ తెలియగలవు.

నీళ్లమీద తేలుచుండు ఆకులలో "స్టిమోటా" అనురంధ్రములు వానిఉపరిభాగమునందే కనబడునుగాని క్రిందిభాగముననుండవు. నీళ్లలో మునిగియుండు ఆకులలో ఈరంధ్రములు బొత్తుగానుండవు. అన్నిభాగములయందును సమముగా సూర్యరశ్మి సోకునట్టి ఆకులయందు రెండు ప్రక్కలందును సమానసంఖ్యగల రంధ్రములుండును. ఒకప్రక్కన మాత్రము సూర్యరశ్మి సోకునట్లుగా ఏర్పడియుండు ఆకులయందు ఈరంధ్రములు సూర్యరశ్మి సోకనివైపునందే అధికముగా నుండును.

ఆకులోపలి క్రిందభాగమునందు గాలిచే నిండియుండు సన్నని అరలోనుండి వెలుపలికివచ్చుటకు ఈరంధ్రములుమార్గములుగా ఏర్పడియున్నవి. వృక్షములయొక్క భాగములన్నియు ఆకు పచ్చరంగుగలవి గావు. సాధారణముగా యాకులందుమా

త్రమే ఈపచ్చరంగు గలదు. ఇందుకుకారణమేమనగా:——ఆకుయొక్కకండములో ఈయాకు పచ్చరంగును గలుగజేయునట్టి 'క్లోరోఫిల్'అనుపేరుగల ఒకపదార్థము ఉన్నది. ఈపదార్థమునకును ఎండకును మిక్కిలిస్నేహము. యాకులయందు ఈపదార్థము లేనియెడల చెట్లకుయాకులుండియు ప్రయోజనముండదు. ఆకులమీదఎండ ఏభాగమందు ఎక్కువగా తాకునో ఆభాగములే మిక్కిలిపచ్చగానుండును. ఎండ అధికముగా తాకునట్టి భాగములయందే 'క్లోరోఫిల్' అను పదార్థముగూడ అధికముగానుండును.

చెట్లయొక్క వేరులద్వారాజలము యాకులలోని వచ్చుచున్నదనియు, ఈజలము యాకులవ్యాపారమునకు కావలసిన దానికంటెఅధికముగానున్నదనియుచెప్పబడెను. స్టిమోటాగుండ గాలిలోనుండు అంగారామ్లవాయువు యాకులలోనుండు సన్నని గాలిఅరలకు వచ్చిచేరును.

ఆకులు ఫ్యాక్టొరీలవంటివని చెప్పియుంటిమి. వీనిలోనికి భూమియందుండె లోహ లవణ పదార్థములతో గలిగియున్నజలమును, గాలిలోనుండి అంగారామ్లవాయువును ప్రవేశించుచున్నవి. ఈ రెండును మిశ్రపదార్థములు అనగా ఒకటికంటె ఎక్కుడగు ధాతు పదార్థముల సంయోగముచే నేర్పడినవి. ఇవి ఇటులనే ప్రత్యేకముగా వృక్షభోజనమునకు పనికిరావు. అపరిపక్వమైనవి. వీనిని భిన్నపఱచి మఱల వానినెల్ల చేరదీసి 'స్టార్చి'అనబడెడుపిండిపదార్థముగా మార్చినయెడలఅవి

పరిపక్వమైవృక్షభోజనమునకు పనికివచ్చుచున్నవి, ఇట్లు పరిపక్వముచేయుటయే యాకులయొక్క ముఖ్యవ్యాపారము. ఈ వ్యాపారము యాకులలో క్రమముగాజరుగుటకు క్లోరోఫిల్ అనుపదార్థమును, సూర్యరశ్మియు, అంగారామ్లవాయువు ఈమూడును తప్పకయుండవలెను. వీనిలో నేది లేకున్నను ఈవ్యాపారము జరగదు.

క్లోరోఫిల్ అనుపదార్థము సూర్యకిరణముల సహాయము వలన జలమును (1) ప్రాణవాయువు (ఆక్సిజెని) (2) జలవాయువు (హైడ్రజని) అను ప్రత్యేకమైన ధాతువులుగాను; బొగ్గుపులుసువాయువును (1) బొగ్గు (2) ప్రాణవాయువు అను ప్రత్యేకమైనధాతువులుగాను వేరుపఱచుచున్నది. ఇట్లు వేరుపఱచిన ధాతుపదార్థములను అనగా (1) ప్రాణవాయువు (2) జలవాయువు (3) బొగ్గు అనేవానిని ఆక్లోరోఫిల్ అను పదార్థమే సూర్యకిరణముల సహాయమున రసాయనసంయోగముచే ఒకటిగా చేర్చి వృక్షపోషనమునకు అనుకూలించు స్టార్చిఅనెడు పిండిపదార్థముగా మార్చుచున్నది. ఈవ్యాపారమునందు జలవాయువు, బొగ్గు, ప్రాణవాయువు ఈమూడు ధాతువుల సమ్మేళనమువలన స్టార్చిఅను పదార్థము పుట్టినవెనుక ఇంకనుకొంత ప్రాణవాయువు మిగులుచుండునుగనుక దీనిని స్థిమోటాగుండ వెలుపలికిబంపి వేయుచుండును. ఈరీతిని ఆకులలోనుండి ప్రాణవాయువు వెలుపలికివచ్చుట బట్టియే వృక్షములు అంగారామ్లవాయువును బీల్చుకొనుచున్నవనియు ప్రాణవాయువునువిడుచుచున్నవనియు చెప్ప

బడుచున్నది. స్టార్చి అనుపదార్థము ఆకులయందేగాక ఆకుపచ్చ రంగుగల ఇతరభాగములందు గూడా గలుగుచుండును. చెట్ల యందుపగలంతయు ఈవ్యాపారము జరుగుచుండి సూర్యప్రకాశము తగ్గగానె నిల్చిపోవును.

ఆకులయందు పైనవివరించిన ప్రకారము పుట్టునట్టి స్టార్చిఅను పదార్థము ఆకుల కణములలోపలనె నిల్వగానున్న యెడల అందు ఇతరవ్యాపారములు ఏవియుజరుగవు. కాబట్టి కణములలోనుండు జీవాణువు (ప్రొటోప్లాసం) తనయందలి శక్తిచే తను స్టార్చిఅను పదార్థమును చక్కెరగామార్చి తనకుకావలసినదిపోను తక్కినదానిని వృక్షముయొక్కయితరభాగములయిన వేరు, శాఖలు, కాయలు, విత్తనములు, మొదలగు భాగములకు విడిచిపెట్టుచున్నది.

ఆకులనుండి జలము ఆవిరియై బయిటికిపోవుట:—జలము చెట్లకుకావలసిన ఆహారపదార్థములలో నొకటిగానుండి ఆహారముగానుపయోగబడుటయే గాక భూమిలోనుండు లోహలవణాది పదార్థములను ఆకులు మొదలయినవానికి గొనిపోవుటకుకూడ నుపయోగపడుచున్నది. కాబట్టి వృక్షములు తమ జీవనమునకు కావలసినదానికంటె అధిక జలమును తమ వేరుల మూలమున పానముచేయుచున్నవి. లోహలవణాదులను ఆకులలో జేర్చినపిమ్మట ఆ జలము ఏమగుచున్నది. ఆకులయందు అధికముగా నిల్వయున్న యెడల అందు జరుగువ్యాపారములకు భంగము గలుగును. మఱియు ఎక్కడినీరుఅక్కడనే నిల్చి

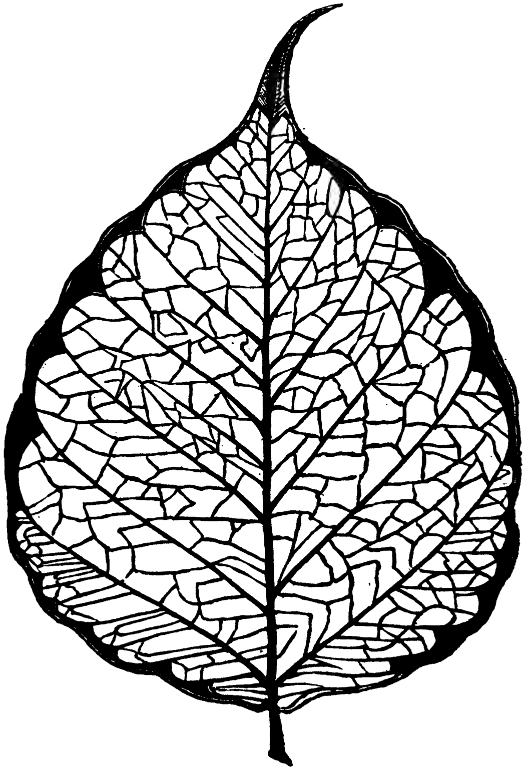
పోయిన యెడల భూమిలోనుండు జలము వేళ్లలోనికి జొచ్చుట దుర్లభము. ఇట్టి యిబ్బంది కలుగకుండ ఆకులు మొదలయినవాని సూక్ష్మరంధ్రములగుండ నీరు ఎల్లప్పుడును ఆవిరిరూపమున బయిటికిపోవుచునే యున్నది. ఇందువల్ల వేరులగుండ నీరుపైకెక్కుటకు ఆకులనుండి నీరు సర్వదా ఆవిరి రూపమున పోవుచుండుట ముఖ్యసాధనముగా గ్రహింపబడుచున్నది. ప్రతి ఆకునందును స్టిమోటా ఒక చదరపు అంగుళము స్థలమునందు 62000 కంటె అధికముగానున్నవి. ఇంతకొద్ది స్థలములోనే వేలకొలది రంధ్రములున్నవి గాన ఒక్కొక్క ఆకునందును వృక్షముయొక్కఆకులన్నిటియందునుఅనేకకోట్ల రంధ్రములుండును. ఇట్లుసూక్ష్మరంధ్రములుఅసంఖ్యాకములుగనున్నవిగాన వెలుపలనుండు ఉష్ణము ఆకులలో ప్రవేశించి లోపలనుండు నీటిని ఆవిరిగా మార్చుచున్నది. అధికనీరంతయు ఇట్లు ఆవిరిరూపమున ఆకులలోని సూక్ష్మరంధ్రముల మార్గమున వెలుపలికిబోవుచున్నది.

వృక్షజీవనమునకుపయోగపడగా మిగిలిన నీరు ఈవిధముగా ఆవిరియై పోవుచుండును. అట్టినీరు తక్కువపడిన పక్షమున దానిని ఆవిరియైపోనీక నిల్పుటకు అనేకములగు సదుపాయములు ఏర్పడి యున్నవి:—ఎండ విశేషముగా నున్నపుడు 1. స్టిమోటా అను రంధ్రములు తమ పెదవులనుమూసుకొనియుండును. 2. మిక్కిలి ఉష్ణప్రదేశములలోనుండు వృక్షములయొక్క ఆకులు చిన్నవిగానుండును. 3. పైచర్మము మిక్కిలి

మందముగా నుండును. 4. ఆకులకు ఉపరిభాగమందుసన్నని నూగు ఉండును.

ఆకులలోని జలము ఆవిరియై పోవుటవలన దానియందు గరగియుండిన లోహలవణ పదార్థములు ఆకులందేనిల్చిపోవుచున్నవి. ఇనుము, గంధకము, సున్నము, ఫాస్వరసు, ఉప్పువాయువు, అమ్మోనియా మొదలగు పదార్థములు ఇట్లు ఆకులలో నిల్చిపోవుచున్నవి వీనిలో ఉప్పువాయువు, గాలిలోవిపరీతముగానున్నను చెట్లు దానినిగాలినుండిగొనక భూమినుండివచ్చు లవణములనుండియే గ్రహించుచున్నవి. ఇట్లే అమ్మోనియా అనునది వాయువునందు లభించినను మొక్కలు దానిని ఆకుల మూలమున గొనకభూమినుండి వేరుల మూలముననె గ్రహించుచున్నవి. మొలకల పోషణకు కావలసిన సమస్తద్రవ్యములలోనిది మిక్కిలి ప్రియమయినది. వర్షము వాయువులో నున్న అమ్మోనియాను కడిగి తెచ్చి మట్టిలో చేర్చుచున్నదిగాన మట్టినుండి వేళ్లు సంగ్రహించుచున్నవి. ఆకుల కణములలో నుండెడు జీవాణువు (ప్రోటోప్లాసం) స్టార్చి అనుపదార్థమును తనయందుండు శక్తిచేత చక్కెరగా మార్చుచున్నదనియు, తనకు కావలసినది పోను తక్కినదానినివృక్షముయొక్క యితరభాగములకు బంపుచున్నదనియు డెలిపియుంటిమి. జీవాణువుపని అంతటితోనె ముగియలేదు. స్టార్చిని చక్కెరగా మార్చగానె దానితోగూడ పైననుదహరించిన ఇనుము మొదలగు లోహలవణ పదార్థములను జేర్చి తనవంటి పదార్థముగానైనను లేక యితర పదార్థములుగానైనను మార్చి వానిని యితర భాగములకు బంపుచుండును.

జీవజంతువులన్నియు ప్రాణవాయువును లోగొని తమ తమ వ్యాపారములను జేసికొనుటకు ఎట్లు శక్తిగలవి అగుచు



15. రావిఆకు (సామాన్యపత్రము—ఏకకాష్ఠకము.)

న్నవో అట్లే వృక్షములుగూడ ప్రాణవాయువును లోగొనుట వల్లనే వివిధ వ్యాపారములను చేయగలుగుచున్నవి. ప్రాణవాయువు జీవాణువుతో సంబంధ పడుచుండనియెడల ఏ ప్రాణియు తనకార్యములను చేసికొనజాలదు, వృద్ధియునుపొందదు. ఆకులోని సూక్ష్మ రంధ్రములగుండ అంగారామ్లవాయువు ఆకులలోనికి ప్రవేశించునట్లే ప్రాణవాయువుగూడ ఆరంధ్రముల మార్గముననే లోపలికిజొచ్చి జీవాణువుతో సంయోగమునొంది దానిలోపల నిమిడియున్న ఇతర పదార్థములను దహింపజేయుచున్నది. ఇందువలన జీవాణువుకు శక్తిగలుగుచున్నది. ఈశక్తిచేత తనవంటి పదార్థమును నూతనముగా కలుగజేసికొనుచున్నది. దహింపబడుటచే ముందున్నది కొంత తగ్గినను నూతనముగా బుట్టునది అధికమై యుండును. ఈశక్తినిబయలుపఱచుటకే ప్రాణవాయువు జీవాణువుతోగూడి దానిని వివిధ వస్తువులనుగా భాగించును. ఇట్లు కలిగిన వస్తువులలో అంగారామ్లవాయువు, జలము ముఖ్యమైనవి. ఉష్ణమును కొద్దిగా గలుగును. ఈమూటిని ఆకులందలి సూక్ష్మరంధ్రములదారిని వెలికి గ్రక్కుచుండును. పగలు రాత్రియు అను కాలభేదము లేక ఈపని వృషములలోగూడ సర్వదా జరుగుచుండును. కాబట్టి పగలంతయు ఆకులద్వారా జంతుకోటికి ప్రాణాధారమగు ప్రాణవాయువు బయిటికి వచ్చుచుండును; అంగారామ్ల వాయువును వచ్చుచుండును. రాత్రివేళ ఒక్క అంగారామ్లవాయువు మాత్రమే ఆకులలోనుండి బయిటికి వచ్చును.

పుష్పములు. (The flowers)

మొక్కలు జీవించియుండుటకును, అవిఆహారము సంపాదించుకొని పెరిగి పెద్దవగుటకును వేరు, ప్రకాండము, ఆకులు ఈమూడును వానికి అవశ్యముగానుండవలసిన అంగములని తెలిపియుంటిమి. ఈయంగములుచేయు వ్యాపారములవల్లమొక్కలకు సమృద్ధిగా ఆహారము లభించుచున్నదిగాన వృక్షములు బాగుగావృద్ధిపొందుచున్నవి. చెట్లు ఇంతకంటెవేఱుపనులేవియు చేయక ఉండినయెడల అవి వానితోనె నశించి ఈ ప్రపంచమున నామరూపములు లేని వగుచున్నవి. సమస్త ప్రాణులకును సంతానాభివృద్ధిచే స్వజాతిని పెంపు చేసికొనుటయె కడపటి యుద్దేశ్యము. కాబట్టి వృక్షములుగూడ సంతానాభి వృద్ధి కొఱకు పాటుపడుచున్నవి. మొట్టమొదట వానియుత్పత్తి బీజముల లోపలనారంభమై వానియందు బీజములుమరలపుట్టువఱకు అవిఅంతమునొందవు. ఈబీజోత్పత్తికొఱకువృక్షములయందు కాలక్రమమున ప్రత్యేకముగా అంగములేర్పడును. ఆయంగములే పుష్పములు.

వృషములయందు సంతానవృద్ధి రెండు విధములు :—

1. అంటులు:—తల్లి మొక్కయందలి కొన్నిభాగములను వేఱుపఱచి స్థలాంతరమున పాతిపెట్టినయెడల అవి తల్లివంటిమొక్కలుగా పెరుగుచున్నవి: రోజా, మల్లి, చేమంతి, మొదలగు వానియొక్క మొక్కల అంటులును; అల్లము, పెండలము,

ఉరలగడ్డ మొదలగు దుంపలముక్కలును, చెఱకు మొదలగువానిశాఖా భాగములును ఇట్టి సంతానవృద్ధికి ఉదాహరణములు.

2. గింజలు:— వృక్షములలో అనేకములు స్వజాతిని అభివృద్ధినొందించుకొను విధము స్త్రీపురుష సంయోగమువలన బుట్టిన బీజములనుండియే యనియెఱుగవలయును. ఇట్టి బీజములచే తమజాతిని మిక్కిలి దూరప్రదేశములకు సహితము వ్యాపింపచేయ గలిగియుండుటచే అనేకవృక్షములయందు ఇట్టి సంతానవృద్ధియె జరుగుచుండును. దీనికి పుష్పములు ముఖ్యమైన సాధనములు.

ఆకులకున్నట్లె పుష్పములకును తొడిమలుగలవు. ఆకుతొడిమలు కొమ్మల గణుపులందు పుట్టుచుండగా పూవుతొడిమలు ఆకుతొడిమకును కొమ్మకును మధ్యనుండు మూలలోఅనగా గణుపుసందున బుట్టుచున్నవి. కలువవంటిపుష్పములయందు తొడిమలు మిక్కిలి పొడుగుగా నుండును. కొన్నిటియందు అనేకపువ్వులు ఒకతొడిమయందే గుత్తిగానుండును. ఆకులవలెనేపువ్వులును మొట్టమొదట మొగ్గగాపుట్టును. పూమొగ్గలు వికసించి పుష్పములగును. వీనియందు సాధారణముగా నాలుగు విధములైన అంగములుగలవు. ఈఅంగములన్నియు ఆకులయొక్కమారురూపములే. అవి ఏరూపముననున్ననువానిని పుష్పపత్రములని పిలచుటయే తగియున్నది. అయితే అవి వేఱువేఱువ్యాపారములు చేయవలసియుండుటచే భిన్నరూపములుగలిగి వేఱువేఱు పేరులుగలిగియున్నవి.

పుష్పమందలి అంగములు.

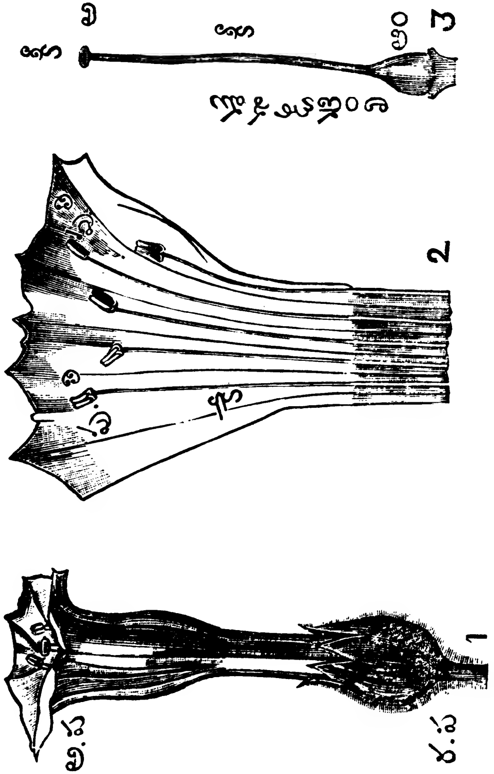
(1) రక్షకపత్రములు (సెపల్సు: Sepals.)

(2) ఆకర్షణపత్రములు (పెటల్సు: Petals.)

(3) కేసరములు (స్టేమెన్సు: Stamens.)

(4) అండకోశము (పిస్టిల్: Pistil.)

1. రక్షకపత్రములు సామాన్యముగా ఆకుపచ్చనివర్ణము గలిగిపుష్పమునకు క్రిందిభాగమున వెలుపలివైపున ఉండును. ఇవిసాధారణముగా ఒకటితోనొకటి కలిసియుండి గిన్నెవలెనుండును. ఈగిన్నెకు 'క్యాలిక్సు' (calyx) అనిపేరు. గిన్నెగానుండునపుడు దానిలోనున్న రక్షకపత్రములసంఖ్యను గిన్నెయొక్కపై అంచునకనబడు చీలికలను(కొనలను) లెక్కబెట్టి తెలిసికొనవచ్చును. పుష్పములోపలి మిక్కిలి సుకుమారమైన అంగములు ఎండవల్లగాని, గాలివల్లగాని చెడకుండ వానికి శక్తిగలుగువఱకు తన లోభద్రముగా మూసియుంచుకొని వానిని సంరక్షించుటయేరక్షకపత్రములయొక్క ముఖ్యమైన వ్యాపారము. కొన్నిపుష్పములయందు రక్షకపత్రములు మంచివర్ణము గలిగియుండును. కొన్నిపుష్పములయందు రక్షకపత్రములేయుండవు. వానికిబదులు పెటల్సుఅనబడు ఆకర్షణపత్రములే గిన్నెవలెఏర్పడుచున్నవి.



16 పుష్పముల అంగములు.

1. పుష్పం. 2 దీనిని చీల్చిన లోపలిభాగము చూపబడినది. ౩. అండకోశము పెద్దదిగా చూపబడినది.
(1) ఆ.ప.= ఆకర్షణపత్రములు; ర.ప.= రక్షకపత్రములు; (2) కే= కేసరములు; పు.తి.= పుప్పొడితిత్తులు;
(3) అం.= అండాశయము; కీ.= కీలము; కీ.అ.= కీలాగ్రము.

(2) ఆకర్షణపత్రములు (పెటల్సు):—రక్షకపత్రములకు తరువాతనుండునవి పుష్పముయొక్క మఱియొకభాగము. ఇవి వివిధములయిన రంగులుగలిగియుండును. సాధారణముగా ఈ భాగమునే పుష్పమనివాడుకొందురు. ఇందలిపత్రములు సుందరమైన వర్ణములనుగలిగియుండి తుమ్మెదలుమొదలగువానిని ఆకర్షించునుగాన వీనిని ఆకర్షణపత్రములని చెప్పవచ్చును. అయినను వీనిని పుష్పదళములని పిలచుటయే వాడుక. సామాన్యముగా పుష్పములన్నిటియందును ఆకర్షణపత్రములు వేఱువేఱుగా నుండును. ఉమ్మెత్త మొదలయిన కొన్నిపుష్పములయందు ఒకదానితో నొకటి కలిసిపోయి గంటవలెగాని గిన్నెవలెగాని ఉండును. కొన్నిపుష్పములలో తామరపువ్వులో నున్నట్లు పుష్పదళములు అనేకవరుసలు గలిగియుండును. పుష్పదళముల యొక్క చుట్టునకు 'కోరల్లా' (Carolla) అనిపేరు. పుష్పదళములు చేయుపనులు ద్వివిధము: మొదటిది పుష్పములోపలనుండు అంగములను సంరక్షించుట; రెండది తుమ్మెదలు మొదలయిన కీటకములను ఆకర్షించుట.

పైనచెప్పిన రక్షకపత్రములుగాని, ఆకర్షణపత్రములుగాని లేకయే కొన్నివృక్షములు సంతానవృద్ధినిబొందుచున్నవిగనుక సంతానవృద్ధికి ఇంతకంటె ముఖ్యమైనభాగములు పుష్పములోపలనుండియుండవలెను. ఇవిపుష్పములోనడిమిభాగమునందుండి పుష్పములయొక్క వెలుపలి భాగములగు ఆకర్షణపత్రములచేతను, రక్షకపత్రములచేతను సంరక్షింపబడుచున్నవి. వీనిలోఒకదానికిఅండకోశమనిపేరు. రెండవదానికికేసరములనిపేరు; ఇవి

అండకోశమును చుట్టుకొనియుండి దానికిని ఆకర్షణ పత్రములకును నడుమనున్నవి.

కేసరములు (స్టేమెన్సు):— పుష్పమునందలి భాగములన్నియు ఆకులయొక్క మాఱురూపములని చెప్పియుంటిమి. రక్షకపత్రములు, ఆకర్షణపత్రములు అనునవి రూపమునందు కొంతవఱకైన పత్రములను బోలియున్నవి. కేసరములు కొంచెమైనను పత్రములపోలిక లేకయున్నవి. సన్ననికాడలవలె తలలుపైకెత్తుకొని అండకోశము చుట్టును వలయముగా నిల్చియున్నవి. ఒక్కొక్క కేసరమునందును రెండుభాగములున్నవి. కేసరపుకాడ ఒకభాగము; కాడయొక్క తలపైన జీలకఱ్ఱపాయవలెనుండుఒకవిధమైనతిత్తి ఇంకొకభాగము. దీనియందుపుష్పరజము లేక పుప్పొడిగలుగుచున్నదిగాన ఇది పుప్పొడితిత్తియని పిలువబడుచున్నది. పుప్పొడిరేణువులు పురుషసంబంధమైన సూక్ష్మబీజములేగాన ఇవిపుట్టునట్టి అంగములు పురుషాంగములని చెప్పబడుచున్నవి. కొన్నిపుష్పములయందు కేసరములు నిలువబడియుండక పుష్పదళముల గిన్నెయొక్క పార్శ్వములను అంటుకొనియుండును. మఱికొన్ని పుష్పములయందు కేసరములన్నియు గుంపులుగాజేరి ఒక గిన్నెవలె ఉండును. ఇవి పుప్పొడితిత్తులను మోయుటకు ఏర్పడినసాధనములు.

పుప్పొడితిత్తులు (ఆన్థర్సు):—పుప్పొడితిత్తులు కేసరపుకాడలయొక్క కొనలయందుండును. ఇవిసాధారణముగా రెండువృత్తములుగా విభజింపబడియుండును. వీనికిమధ్యనుండుసరిహద్దుఒకచారవలెపైకిగనబడుచుండును. పుష్పమువికసించునప్పటికి పుప్పొడితిత్తులుసూక్ష్మబీజములతో నిండియుండును. సామాన్యముగాపుష్పములపై నంటియుండు పుప్పొడిరేణువులు ఈసూక్ష్మబీజములే. పుప్పొడిని గలుగజేసి అది పరిపక్వమై వెలువడువఱకుదానినికాపాడుటయే పుప్పొడితిత్తులయొక్క వ్యాపారము.

అండకోశము (పిస్టిల్):—అండకోశము పుష్పభాగములన్నిటికి నట్టనడుమనుండును. దీనియందు స్త్రీసంబంధమైన స్థూలబీజములు పుట్టునుగాన ఇది స్త్రీభాగముఅని చెప్పబడుచున్నది. ఈభాగమేకడపట కాయగామాఱునట్టిది. ఇదిపూదొడిమకు చివరనుండు భాగమును అంటియుండి సాధారణముగా కేసరముల మొదళ్లకు పైభాగమందుండును. అండకోశముయొక్కరూపము సన్నమెడగల చిన్నపన్నీరుబుడ్డివలె ఉండును. ఇందు మూడుభాగములుగలవు :—

అండకోశము =
(1) అండాశయము (ఓవరి: Ovary.)
(2) కీలము (స్టైల్: Style.)
(3) కీలాగ్రము (స్టిగ్మా: Stigma.)

1. అండాశయము (ఓవర్):—అండకోశమునందుపొట్టవలెనుండు క్రిందిభాగము అండాశయము అనబడును. దీనిని పన్నీరుబుడ్డియొక్క అడుగుభాగముతో పోల్పనగును. దీనియందు అండాకృతిగల స్థూలబీజములు(ఓవ్యూల్సు: Ovules) ఉండునుగాన అండాశయమని పిలువబడుచున్నది. అండములనువహించి వానిని కాపాడుట అండాశయము యొక్క వ్యాపారము. దీనిలోపల ఒకటిగాని, ఒకటికంటె ఎక్కువగాని గదులుఉండును. ఈగదులుకలియుచోటు ఒకగోడగానేర్పడి అండాశయమునకు

మధ్య స్థంభముగానుండును. అండాశయమునందు అండములు చేరియుండు విధము ముత్తెరంగులు. బెండ, ఉమ్మెత్తమొదలగు పువ్వులలో అండములు సన్నని తంతువులమూలమున అండాశయముయొక్క మధ్య స్థంభముతో చేరియుండుట ఒకవిధము. అండాశయముయొక్క ఆవరణపు గోడతో చేరియుండుట రెండవవిధము: గుమ్మడి, అవిసెమొదలగునవి ఇటువంటివి. అండాశయముయొక్క పీఠముతో చేరియుండుట మూడవవిధము. అండములను అండకోశముతో చేర్చుతంతువులకు బీజబంధకములు అనిపేరు.

2 కీలము (స్టైల్):—అండాశయమునకు పైన గొట్టపుకాడవలెనుండునది అండకోశముయొక్క రెండవభాగము. దీనికి కీలము (స్టైల్) అనిపేరు. ఇది కొన్నిపుష్పములయందు మిక్కిలి కుఱచగాను కొన్నిటియందు మిక్కిలిపొడుగుగాను ఉండును.

3. కీలాగ్రము (స్టిగ్మా):—కీలముచివర దిమ్మవలెనుండు భాగమునకు కీలాగ్రము (స్టిగ్మా) అనిపేరు. పుష్పమువికసించునపుడు దీనియందు ఒక జిగురు పదార్థము స్రవించును. ఇందువల్ల కీలాగ్రము మిక్కిలి మృదుగానుండును. తనమీద రాలునట్టి ఏపదార్థములనైన పోనియ్యక కఱచుకొని లోపల చేర్చుకొనును.

ఒక్కొక్కపుష్పమునందు సామాన్యముగా ఒక్కటే అండకోశము ఉండును. కొన్నిపుష్పములయందు అనగా నారింజ, పంపర పనస, పనస మొదలగు పువ్వులయందు ఒకటికంటె అధికముగానుండును. కొన్నిపుష్పములయందు కేసరములుండక అండకోశముమాత్రమే యుండును. కొన్నిటియందు కేసరములుమాత్రమే యుండునుగాని అండకోశము ఉండదు. ఒకవృక్షమునందు ఈరెండువిధములయిన పుష్పములును ఉండవచ్చును. అనగా కేసరములు లేని పుష్పములు కొన్నియు, అండకోశములేని పుష్పములుకొన్నియు ఉండవచ్చును. పల్లేరువంటి పుష్పములయందు పుష్పభాగములన్నియు సమానమైన సంఖ్యగలిగియుండును. అనగా రక్షకపత్రములు 5 ఉన్న యెడల, పుష్పదళములును, కేసరములును, అండాశయమునందలి గదులును అయిదయిదువంతున నుండును. కొన్నిటియందు కేసరములు తప్ప ఇతరభాగములు సమానమైన సంఖ్యగలిగియుండును. గంగరావి పువ్వులయందు పుష్పదళములు, రక్షకపత్రములు, అండకోశపు గదులు ఇవిమాత్రము సమాన సంఖ్యగలిగియుండును. కేసరపు గొట్టములయొక్కయు పుప్పొడితిత్తులయొక్కయు సంఖ్య ఎచ్చుతక్కువగానుండును.

అండము (ఓవ్యూల్):—అండమనునది స్త్రీసంబంధమైన స్థూలబీజమునకు ఉనికిపట్టు. ఇదిబాగుగా పెరుగనారంభించినపిమ్మట దీనిచుట్టును ఒకటిగాని లేక రెండుగాని పైత్వక్కులు ఏర్పడును. ఈత్వక్కునందు అండవివరము (మైక్రొపైల్) అనబడు సూక్ష్మరంధ్ర మొకటియుండును.

గర్భధారణము:—జీవజంతువులన్నిటియందు గర్భధారణకు స్థూల సూక్ష్మబీజముల సంయోగము ఎట్లుఅవశ్యకమో పుష్పములయందును ఆ రెంటియొక్క సంయోగము కలుగనిది గర్భధారణము కాదు. అనగా పిందె కానేరదు. సూక్ష్మబీజములు పురుషసంబంధమైనవి. వీనికి పుప్పొడితిత్తులు ఉనికిపట్లు. వీనినుండి సూక్ష్మబీజములు (పుప్పొడి రేణువులు) వెలువడివచ్చి అండములోనుండెడు స్థూలబీజముతో గలియువఱకు గర్భధారణ గలుగదు. గర్భధారణము కానిది పిందె పుట్టదు. సూక్ష్మబీజము పుప్పొడితిత్తినుండి ఎప్పుడు బయలువెడలునో అది ఏమార్గముగుండ, ఏవిధమునవచ్చి, స్థూలబీజముతో సంయోగము నొందుచున్నదో తెలిపెదము.

పూమొగ్గలు ముదిరి వికసించునప్పటికి కేసరపు కాడలపైనుండు పుప్పొడితిత్తులు బాగుగా పరిపక్వమై పుప్పొడిరేణువులనబడు సూక్ష్మబీజములతో నిండియుండును. ఇవి పుప్పొడితిత్తియొక్క కొనలయందుండు సందులనుండిగాని లేక అతిత్తులలోనుండు చిన్నమూతలు పైకితెరుచుకొనుటచే నేర్పడు సందులగుండగాని బయలు వెడలుచుండును. ఈసమయమునందే అండకోశపు పైభాగమయిన కీలాగ్రము (స్టిగ్మా) నందు ఒకవిధమైన జిగురుపదార్థము విశేషముగా ఊరుటకు ఆరంభించును. పుప్పొడితిత్తులు కీలాగ్రమునకు సమీపమునందు ఉన్నయెడల ఆతిత్తులనుండి బయలువెడలు పుప్పొడిరేణువులలో కొన్ని కీలా

గ్రముపై బడుచుండును. అది తనయందు ఊరునట్టి జిగురుపదార్థమువలన తనమీదబడిన రేణువులను పోనియ్యక నిలుపుకొనును. ఈ రేణువులు అనగా సూక్ష్మబీజములు కీలాగ్రమునందే యుండి చురుకుగా పెరుగనారంభించి వెంట్రుకలవలె నుండు సన్ననిగొట్టములుగామారును. వీనికి పుప్పొడి గొట్టములని పేరు. ఈగొట్టము త్వరలోనె కీలపుగొట్టమును చొరుచుకొని అండాశయములోనికి ప్రాకుచుబోవును. అంతట అది అండముపైనుండు అండవివరము అనబడు సూక్ష్మరంధ్రముగుండ అండములోపలికి జొరబడి అందుండు స్థూలబీజముతో సంయోగము పొందును. ఇట్లు స్థూల సూక్ష్మబీజములు రెండును కలియుటచే సంయుక్తబీజమేర్పడును. ఈ సంయుక్తబీజమే వృక్షములయందు అంకురమనియు జంతువులయందు పిండమనియు చెప్పబడును. ఈ అంకురము తనజీవనమునకు కావలసిన ఆహారమును వృక్షమునుండి గ్రహించుటయేగాక తానున్న చెట్టును విడిచి వేఱొకస్థలమందు మొలకెత్తునప్పుడు కావలసిన ఆహారముగూడ తనచుట్టును చేర్చుకొనుచు అండత్వక్కులలోపల వృద్ధిపొందుచుండును. అండములు అండాశయముతో బీజబంధకములనెడు తంతువులమూలమున కలిసియుండనియెడల అంకురమునకు ఆహారము లభింపదు. వృక్షపోషకరసము కొమ్మగుండ పూవుతొడిమలోనికిని, పూదొడిమనుండి అండాశయములోనికిని ప్రవేశించి అచ్చటినుండి బీజబంధకముగుండ అండములోపలి యంకురమును పోషించుచుండును.

అండముయొక్క పైచర్మమే విత్తనములయొక్క పై చర్మముగాను, అంకురమునకును ఈచర్మమునకును మధ్యభాగము విత్తనములో మసకగపడునట్టి అంకురదళము లేక అంకురదళములు (పప్పుబద్దలు) గాను వృద్ధిపొందుచు, అండాశయము (ఒవరీ) యొక్కత్వక్కు కాయయొక్క పైచర్మముగాను, అండాశయముయొక్క పైత్వక్కునకును విత్తనమునకును మధ్యనుండు స్థలము మనమనుభుజించునట్టియు రుచ్యముగానుండునట్టియు పండుయొక్క కండపదార్థముగాను మారును. లేతవిత్తనములను గలిగిన అండాశయమునే మనము పిందెయని చెప్పుచున్నాము. పిందె ముదురనుముదురను బాగుగా కండపెట్టును. దీనిలోని విత్తనములును బాగుగాముదిరి పెద్దవగును. కాన అది పెద్దకాయయై తరువాత కొన్నిదినములకు పూర్ణముగా పరిపక్వమగును. అండాశయము మొట్టమొదట అండములను వహించి గర్భధారణకు పిదప అవి విత్తులగువఱకు వానిని సంరక్షించి, పూవు తొడిమలగుండ వృక్షాహారమునుగొని వృద్ధిపొందుచు,కొంతభాగమును బీజబంధకములగుండ విత్తనములలోనికి బోనిచ్చుచు, వానినికూడ వృద్ధిపొందించుచుండును.

పుప్పొడి రేణువులు కీలాగ్రమును చేరుటయే సంపర్కమనబడును. ఈ సంపర్కము లేనిది ఎచ్చటను గర్భధారణముగలుగదు. వృక్షములయందు ఆత్మ సంపర్కము, పర సంపర్కము అని రెండువిధములయిన సంపర్కములు గలవు.

I ఆత్మ సంపర్కము (self-pollination) ఒక పుష్పమునందలి పుప్పొడిరేణువులు ఆపుష్పమునందలి కీలాగ్రమునందు జేరుట ఆత్మ సంపర్కమనబడును. ఆత్మసంపర్కమువల్ల గలిగిన విత్తనములు బలహీనమైయుండును. కనుకనే కొన్నిపుష్పములయందు స్త్రీపురుష భాగములుఅనగాఅండకోశము, కేసరములు ఈ రెండును ఒక్కటే పుష్పమునందున్నను అచ్చట ఆత్మ సంపర్కము కలుగకయుండుటకు కొన్నియాటంకములు ఏర్పడియున్నవి. అవి ఎవ్వియన:—

1. స్త్రీపురుషబీజములు ఏకకాలమునందు పరిపక్వము జెందకయుండును. 2. పుప్పొడి రేణువులు పక్వమై వెలువడినపుడు అండకోశము వికసింపకయుండును. 3. కేసరములకంటె అండకోశము మిక్కిలి పొడుగుగానెదిగియుండును.

II. పర సంపర్కము (Cross-pollination) :—ఒక పుష్పముయొక్క కీలాగ్రముమీద ఇతర పుష్పములలో నుండెడు పుప్పొడి రేణువులు చేరుట పరసంపర్కము. ఒకటే పుష్పమునందు కేసరములుండి అండకోశము లేకపోవుట వల్లగాని, అండకోశము ఉండి కేసరములు లేకపోవుటవల్లగాని అనేకవృక్షములయందు తఱుచుగా పర సంపర్కమే గలుగుచున్నది. ఆత్మ సంపర్కమువల్ల గలిగినవిత్తనములకంటె పర సంపర్కమువల్ల గలిగినవి ఎక్కువ బలవీర్యములుగలిగియుండునుగాన ప్రతిపుష్పమును అన్యకుటుంబములోని పురుషబీజములనే ఆశించుచుం

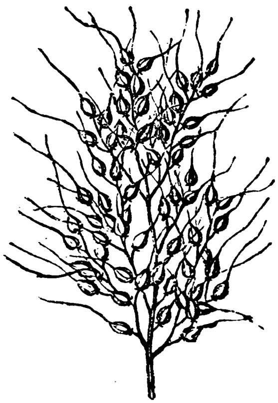
దును. ఇట్టి బీజములు (పుప్పొడిరేణువులు) ఇతర పుష్పముల యందలి కీలాగ్రములను చేరుటఎట్లు? కీటకములును, వాయువును ఈపుప్పొడి రేణువులను ఒకపుష్పములోనుండి మఱియొక పుష్పములోనికి జేర్చుచున్నవి. ఎట్లన:—

కీటకములు:—పుష్పములందుండు తేనె తేనెటీగలు, తుమ్మెదలు, ఈగలు మొదలగు కీటకములకు ప్రియతమమైన ఆహారము. దీనికొఱకు అవితఱుచుగా పుష్పములవద్దనే తిరుగుచుండును. పుష్పదళములు చిత్రవిచిత్రములగు వర్ణములు గలిగి పరిమళవంతములయియుండుట కీటకాదులను ఆకర్షించు నిమిత్తమే. ఈ కారణము వల్లనే పుష్పదళములను ఆకర్షణ పత్రములని పిలచుట యుక్తము. కాబట్టి కీటకాదులు ఏపుష్పములు చిత్రవర్ణములు గలిగియున్నవో ఏవి పరిమళవంతములయి యున్నవో అట్టి పుష్పములమీద వ్రాలి వానిలోపలనుండు తేనెను త్రాగుచుండును. తేనె పుష్పములోపలఅడుగుభాగముననుండును గనుక కీటకములు వానిలోవంగిగాని లేక దూరిగాని పానముచేయును. అవి పుష్పముల మీదవ్రాలినపుడును, వానిలోపలనున్న తేనెను త్రాగుటకై వంగినపుడును, అందుండి తటాలునలేచి ఎగిరిపోవునపుడును పుప్పొడితిత్తులు వాని యొడలికి తాకును గనుక అందలి రేణువులు వానిదేహములకు అంటుకొనును. ఒక పుష్పమునందలి తేనెతోదానికి కడుపునిండదు గనుక అదియింకను అనేక పుష్పములనుండి తేనెను త్రాగుటకు వెదకుచునే యుండును. పుప్పొడి అంటు

కొన్న దేహముతోనే అదియింకొకపుష్పముమీద వాలి మధుపానముచేసి తిరిగివచ్చునపుడు దాని దేహము కీలాగ్రమునకుతాకగానె తత్పూర్వము దాని దేహమునకు అంటుకొనియున్నపుప్పొడిరేణువులు దానికి (కీలాగ్రమునకు) అంటుకొనుచున్నవి. పుష్పములుకీటకాదులను తమయందలి చిత్రవర్ణములచేతను,పరిమళములచేతను ఆకర్షించి, వానికి ఆకలిదీర్చి వానివలన మరల ఎంతలాభమును పొందుచున్నవో చూడుడు! సంపర్కమైనవెంటనే ఆకర్షణ పత్రములును, కేసరములును తమతో నాపుష్పమునకు నిక అవసరములేదని గ్రహించినవో అన్నట్లుగా రాలి క్రిందబడుచున్నవి. పుష్పాంగములలో అన్నిటికంటె వెలుపలనున్న రక్షకపత్రములు (సెపల్సు) వంగ, బుడ్డబూసర, మొదలగు పువ్వులందు కాయలుముదిఱి పండ్లు అగువఱకు నిల్చియుండును గాని తక్కినపుష్పములయందు అవియును తక్కినవానివలె రాలిపోవుచున్నవి.

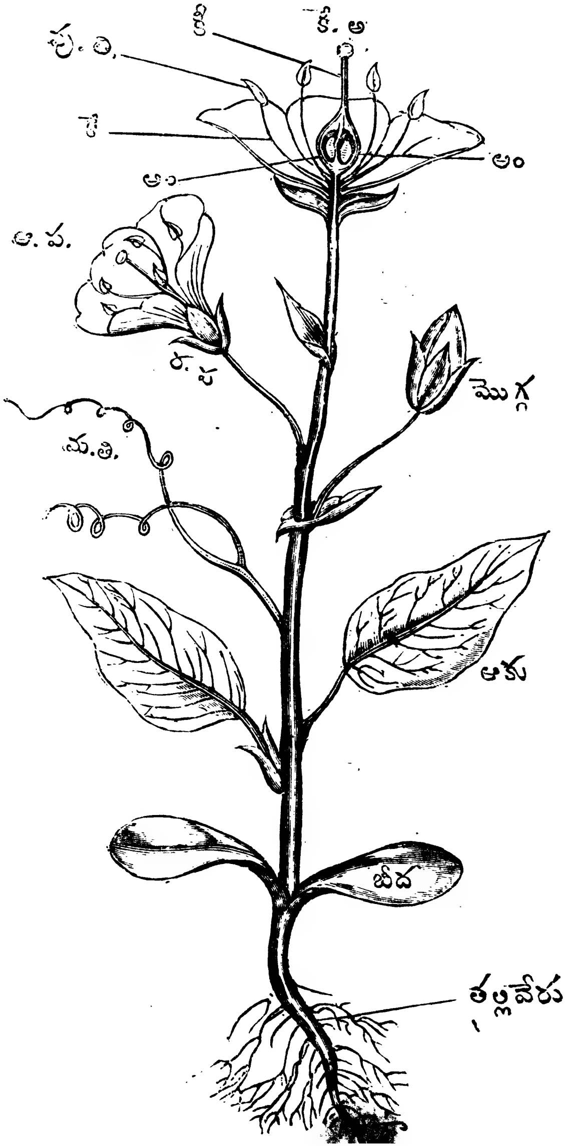
వాయువు:—వరి, వరిగ, జొన్న మొదలగు ధాన్యజాతులయందును, తృణజాతులయందును, మొగలి, కొబ్బెర మొదలగు చెట్లయందును గలుగు పుష్పములలో అనేకములు చాలచిన్నవి. వీనియందు కీటకములను ఆకర్షింపచేయ గలుగు వివిధములయిన వర్ణములుగాని, పరిమళములుగాని లేవు. ఇందువలన కీటకాదులు వీనిచెంతకైననురావు. అట్లయిన ధాన్యాదులు మొదలయినవానియందు గర్భధారణ ఏలాగున గలుగును? అవియెట్లు ఫలించును? ఇతరపుష్పములయందు

కీటకాదులు చేయునట్టిపనులు ఇట్టి వానియందు వాయువువలన చేయబడుచున్నవి. ఇందుకు తగినట్లుగ ఈ జాతిచెట్లన్నిటి యందును పుప్పొడి విశేషముగా పుట్టుచున్నది. పుప్పొడి కొంచెముగా నున్నయెడల ఒకమాఱుగాలి వీవగానె అది చెదరి కీలాగ్రము చెందక వ్యర్థము కావచ్చును. విశేషముగానున్నయెడల గాలివీచినప్పుడెల్లను కొన్ని పుప్పొడి రేణువులు గాలితో కొట్టుకొనిపోవుచు ఒకప్పుడు కాకపోయినను ఇంకొకప్పుడైనను అవి కీలాగ్రములను చెందుచుండును. ఇంతేకాక ఈజాతి చెట్లయందుగలుగు పుప్పొడి రేణువులు ఇతరపుష్పములందున్న వానికంటెమిక్కిలి తేలికగానుండును. కనుకనే అవి గాలివీచునప్పుడెల్లను దూరముగా కొట్టుకొనిపోయి కీలాగ్రములను చేరగలుగుచున్నవి.



17. వరిపంట.

ఇంతవఱకును వివరింపబడినవృక్షాంగములును, వానివివిధభాగములును, అవి అన్నియు వృక్షమునందు అమరియుండువిధములును జ్ఞాపకము తెచ్చుకొనుటకై ఈప్రక్క 18. వ-పటము చిత్రింపబడియున్నది.



విత్తనములు, అంకురములు.

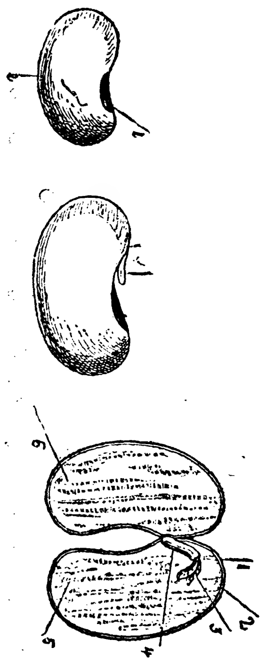
(SEEDS AND SEEDLINGS.)

ద్విదళ బీజములు:—గాలివీచుటవలనగాని, కీటకములువాలుటవలనగాని, మఱియే యితర కారణములవలనగాని పుప్పొడి రేణువులు కీలాగ్రములయందు పడినపిమ్మట గర్భధారణము గలుగుచున్నదనియు, గర్భధారణ అనంతరము అండాశయము కాయగాను, అండములు విత్తనములుగాను పెరుగుచున్నవనియు తెలిసియుంటిమి. విత్తనములు రూపమునందుగాని, పరిమాణమునందుగాని, వర్ణమునందుగాని ఒకటిగా నుండక పలువిధములుగనున్నవి. అయితే నిర్మాణమునందు మాత్రము అవిఅన్నియు సామాన్యముగా ఒక్క రీతిగానే యున్నవని చెప్పవచ్చును. ద్విదళబీజములన్నిటియందును మూడుభాగములుగలవు. వీనిని వేఱుపఱచిపరీక్షించుటకు ముందుగా ప్రతిరకమునందును కొన్నివిత్తనములను నీటిలో నానవేసియుంచుకొనవలయును.

విత్తనముయొక్క భాగములు:— ద్విదళబీజములన్నిటియందును 1. చర్మము 2. అంకురదళములు 3. అంకురము అని మూడు భాగములుగలవు.

చర్మము:—ఇది విత్తనముయొక్క పైభాగము. దీనికి తోలు, పొట్టు, చెక్కు, బొబ్బర అని వివిధములగు పేళ్లుగలవు. ఈచర్మమే గర్భధారణకు పూర్వము అండమునకు పైత్వక్కు

గానుండెను. అండత్వక్కులు కొన్నిటియందు రెండు పొరలుగానుండునుగానఅట్టివిత్తనముల యందు గూడ పైచర్మము రెండు పొరలుగలిగి యుండును. వీనిలో వెలుపలిది కఠినముగానుండిలోపలిది సన్నముగాను మృదువుగాను ఉండును. విత్తనములన్నిటి మీదను నలుపుగాగాని, తెల్లగాగాని యుండునట్టిఒకచారయును, చారకుపైన మిక్కిలి సూక్ష్మమగు ఒకచిన్నగుంటయును ఉండును. ఇవి కొన్నిటియందు స్పష్టము గాకనబడుచున్నవి. వీనిలో చార అనునది విత్తనము బీజబంధకము మూలమున అండకోశమును అంటియుండుచోటు. దీనికిపైనఉండునట్టిగుంటఅండముయొక్క సూక్ష్మరంధ్రము(మైక్రోఫిల్)ఉండినచోటు. అనగా మొదటిది విత్తనమునకు ఆహారమువచ్చుటకును, రెండవది సూక్ష్మబీజము అండములోనికి ప్రవేశించుటకును ఏర్పడినమార్గములు.



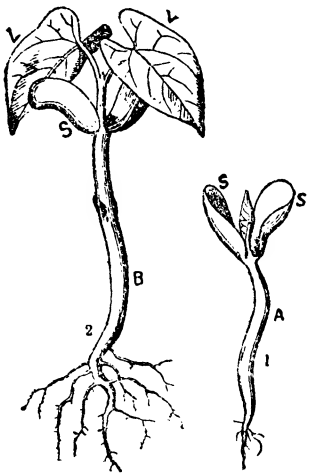
19. చిక్కుడుగింజ మొలకెత్తు విధము; 1,2 చర్మములు; 3. ప్ర॥ శాఖ; 4. ప్ర॥ మూలము. 5, 6. అంకురదళములు.

నానినఏవిత్తనముయొక్కగాని పైతోలు ఆరినపిదప ఆవిత్తనమును చేతితో అదిమినటులెనచారకుపైనుండు గుంటనుండి కొంచెముగా నీరుబయటికివచ్చును. విత్తనము మొలకెత్తువఱకు పైచర్మము ఊడిపోకయుండి అంకురమునకు గాలి ఎండ సోకనీయక కాపాడుచు మొలకెత్తగానె వీడిపోవును.

పైచర్మము తీయగానె ఎండకుఅంకురము చనిపోవును కాబట్టి అట్టివిత్తులు మొలకలెత్తవు. వేయించిన విత్తనములుగూడ మొలకలెత్తవు. కొన్నివిత్తనములు అనగా చింత, తాటిమొదలగునవి శీఘ్రముగాచెడవు. వరి, జొన్న,వరిగ మొదలగు ధాన్యజాతి విత్తనములను రెండుమూడు సంవత్సరములకంటె ఎక్కువకాలము నిల్వయుంచినయెడల అవిమిక్కిలి ప్రాతపడిపోయి చక్కగా మొలకెత్తవు.

2. అంకురదళములు(పప్పుబద్దలు):— విత్తనము నానగానె పైచర్మముముడతలుపడును గనుక దానినితిన్నగా ఒలిచి చూచినయెడల తెల్లగాను, దళముగాను ఉండు రెండు పప్పుబద్దలు ఒకదాని కొకటి కఱచుకొనియున్నట్లు కనబడుచున్నవి. చిక్కుడు, కంది, సెనగ, మినుము వీనిని ఒలిచి పరీక్షింపుము. ప్రతిదానియందును రెండుపప్పులు కఱచుకొనియున్నవి. ఇవిఎప్పుడు ఏర్పడినవి? ఎందుకుఏర్పడినవి? గర్భధారణకు పూర్వము అండములోపల స్థూలబీజముమాత్రమే యుండి అండత్వక్కుచే కాపాడబడుచుండెను. గర్భధారణకు పిమ్మట స్థూలసూక్ష్మబీజముల సంయోగముచే గలిగిన సంయుక్తబీజము అంకురముగా పెరుగునపుడు అండకోశమునుండి బీజబంధకములనెడు తంతువులమూలమున అధికముగా ఆహారమునుగొని తన జీవనమునకు కావలసినదిపోను తక్కినదానిని తనచుట్టు సేకరించుకొని యుండుటచే నేర్పడినవి. మనము వాడుకొనునట్టి కందిపప్పు, పెసలపప్పు, సెనగపప్పు, జీడిపప్పు, చారపప్పు, బాదము

పప్పు మొదలగు పప్పులన్నియు అంకురములు విత్తనములలో పెరుగునప్పుడు సేకరించుకొన్న పదార్థములే. వృక్షములయందు ఆకులనెడు ఫ్యాక్టొరీలలో చేయబడు స్టార్చి మొదలగు పదార్థములు వృక్షజీవనమునకే గాక ఈలాగున విత్తనములు మొదలయినవానియందు సేకరింపబడుటచేతనేగదా మనకు ఆహారపదార్థములు దొరకుచున్నవి! ఉప్పును,నీళ్లునుతప్ప మనకు కావలసిన తక్కిన ఆహారపదార్థములన్నియు ఆకులు చేయునట్టి వ్యాపారములవల్లనేగదా మనకు దొరకుచున్నవి! విత్తనముయొక్క పైచర్మమునకును అంకురమునకును నడుమఏర్పడు పప్పుబద్దలు రెండును అడుగుభాగమున బందువలెనుండు ఒకపదార్థముచే అతికింపబడి యుండుటవల్ల గట్టిగా కఱచుకొనియున్నవి. నానిన చిక్కుడుమొదలగు విత్తనములందు పప్పు బద్దలను రెంటినిఒకకత్తితో(19వ-పటములోచూపబడినట్లు) వేఱుపఱచినయెడలవానినికలిపినబందువంటిపదార్థమును జూడవచ్చును. ఈరెండుపప్పులకుఅంకురదళములుఅని పేరు. విత్తుమొలకెత్తిన పిమ్మట కొన్నిరోజులవఱకు ఈఅంకురదళములు లేతమొక్కలకుతల్లులుగానుండివానియంతట అవిభూమినుండియు, గాలినుండియుఆహారమును సంపాదించుకొన గలుగువఱకు వానికి ఆహారమునిచ్చి పోషించుటయె వాని (అంకురదళముల) పనియై యున్నది. కనుకనే అవి కాడకు అంటుకొనియుండి మొలకతోగూడ సాధారణముగా పైకివచ్చియుండును. వెలుతురు తగులుటచే అవికొం



20. చిక్కుడుమొక్క అంకురదళములు కాడతో పైకివచ్చుట.

తవఱకు పచ్చబడియుండి అంకురమును పోషించుచున్నవి. ఇవి అంకురముయొక్క మొట్టమొదటి ఆకులు.

3. అంకురము:— విత్తనమునందు అంకురము ప్రధానమైనభాగము. అంకురదళములను రెంటిని ఒకటిగాచేర్చిన బంధువంటి పదార్థము ఈ అంకురమే. గర్భధారణమునందు స్థూల సూక్ష్మబీజముల సంయోగముచే నేర్పడిన సంయుక్తబీజముఇదియే. మొలకెత్తినపుడు జీవించుటకై ఆహారమును పప్పుబద్దలలోపల సేకరించుకొనినదియు ఈయంకురమే. విత్తనముయొక్క పైపొరయు, పప్పుబద్దలును అంకురమునుపోషించి అది మొలకెత్తినపిమ్మట దానికి శక్తిగలుగువఱకు కాపాడి అంతట నశించుచున్నవి. అంకురమో చిన్నమొలకయై వృద్ధిజెంది కడకుమహోన్నతమైనవృక్షమై బహుసంవత్సరములుజీవించుచున్నది. వృక్షములయందుండు ముఖ్యభాగములైన వేరు, శాఖ

ఆకులు ఈమూడును విత్తనములోపలనుండు అంకురమునందే సూక్ష్మరూపమున ఇమిడియున్నవి. విత్తనములు ఎండువిగానుండువఱకు వానిలోపలనుండు అంకురములు స్థంభించియుండి తడి తగిలి నానగానె మొలకెత్తనారంభించును. కాబట్టి విత్తనములనునవిబహుసూక్ష్మములైనచెట్లనులోపలనుంచుకొనియుండునట్టి యొరలని చెప్పవచ్చును. మిక్కిలి గొప్పవృక్షముగా పెరుగబోవునట్టి అంకురము ఈయొరలో ఎట్లు అమర్పబడియున్నదో చూతము. నానియున్న చిక్కుడు, సెనగ మొదలగు విత్తనముల పైచర్మములను విడదీయుము. ప్రతిదానియందును అంకురముయొక్క అడుగుభాగము విత్తనముయొక్క ఒకఅంచునందు గనబడుచున్నది. (19 వ-పటమునుచూడుము.) ఇది విత్తనముయొక్క పైత్రోలునకు లోపలగాచారకుపైనుండు గుంటలోనున్నది. పిమ్మట పప్పులను విడదీసినయెడలఅంకురముయొక్క ఊర్ధ్వభాగముపప్పులకు లోపలనుండుటయు, అధోభాగము వెలుపలికి వచ్చియుండుటయు స్పష్టముగా కనబడును. అంకురమంతయు బందువలెనుండి అంకురదళములను రెంటినిఒకటిగాచేర్చి వానిమధ్య సురక్షితముగానున్నది.

పెసర, కంది, మఱ్ఱి. వేప, చింత, కాకర, బీర, బెండ, పొట్లమొదగు వానియందు చిక్కుడు విత్తనములోనున్నట్లె రెండు అంకురదళములు ఉండును. ఇట్టి విత్తనము లన్నిటికి ద్విదళబీజములనిపేరు. ద్విదళబీజవృక్షములన్నిటియందును ఆకులలో వలయల్లిక గలిగినట్టి ఈనెలుండును. ఈజాతిచెట్లకుగల

మఱికొన్ని సామాన్యధర్మములు రాబోవు పాఠమునందువివరింపబడును.

ద్విదళబీజములు మొలకెత్తువిధము.

విత్తనములో నుండి అంకురముబయటికి వచ్చుటకే మొలకెత్తుటయని పేరు. విత్తనములు ఎండువిగానుండునవఱకు వానిలోనున్న అంకురములు స్థంభించియుండి నీరుతగిలి బాగుగా నానినవెంటనే మొలకెత్తుచున్నవి. కాబట్టి మొలకెత్తుటకు నీరుఅవశ్యకమని అందఱికి తెలిసిన విషయమే. అంకురదళములలోనున్నది పిండిపదార్థము. ఇది తనంతట ఉప్పు, చక్కెర మొదలగు పదార్థములవలె నీటిలో కఱుగదు. కఱిగినగాని దానిని అంకురము గ్రహింపజాలదు. అంకురమనునది జీవకణముల సముదాయమేగాన ఆకణములయందుండు జీవాణువు (ప్రోటోప్లాసం) నకు పిండియణువులను (స్టార్చిని) చక్కెరగామార్చి నీటిలోకఱగించుశక్తిగలదు. ఈశక్తివలన అంకురము అంకురదళములలోనున్న పిండిపదార్థమును నీట గఱుగునట్లు చేసికొని అనగా చక్కెరగామార్చి పిమ్మట దానిని ఆహారముగా నుపయోగించుకొనుచున్నది. ఇంతపనిచేయజాలుటకు తగినశక్తి ప్రాణవాయువును బీల్చుకున్న అంకురమునకు గలుగును. వడ్లుగాని లేక మఱియేధాన్యముగాని మొలకగట్టినపుడు వానియందుండి వేడిమి అధికముగా వెడలివచ్చుచున్నది. ప్రాణవాయువుయొక్క సంయోగములేక ఇంత వేడిమిగలుగదుగాన విత్తనములు మొలకెత్తుటకు నీటివలెనే ప్రాణవాయువుకూడ ఆవశ్యకమైనది. మొ

లకెత్తుటకు కావలసిన మూడవపదార్థము ఉష్ణము. కొన్నివిత్తనములకు ఉష్ణము ఎక్కువగాను, మఱికొన్నిటికితక్కువగాను కావలసియుండును. ఏదేశమునందుగాని శీతోష్ణస్థితి సంవత్సరము పొడుగునను ఏకరీతిగానుండదు. కొన్నివిత్తనములకు ఉష్ణము ఎక్కువగాను కొన్నిటికితక్కువగాను కావలసియుండును. మనదేశమందు వాడుకొనబడు వసంత, గ్రీష్మ, వర్ష, శరత్, హేమంత, శిశిర ఋతువు లనబడునవి శీతోష్ణస్థితిని దెలుపునట్టి కాలమానములు. ఏఋతువునందు ఏపైరు చక్కగా మొలకెత్తునో, అది రైతులు తెలిసికొని ఆయాఋతువునకు తగినట్లుగ పైరులు వేయుచున్నారు. ఎల్లప్పుడును నీరు గడ్డకట్టుకొని పోవునట్టి మిక్కిలి శీతలప్రదేశములయందు ఏమొక్కయును మొలవదు. మామిడి, కొబ్బెర, ఖర్జూరము, తాటిమొదలగునవి మిక్కిలి ఉష్ణప్రదేశములలో మొలచునేగాని శీతలదేశములలో మొలకలెత్తవు. కాబట్టి విత్తనములు మొలకెత్తుటకు నీరు, ప్రాణవాయువు, ఉష్ణము ఈమూడును మిక్కిలి ఆవశ్యకములు. వీనిలో ఏదికొఱతపడినను విత్తనములు మొలకెత్తవు.

అంకురము విత్తనములో నున్నపుడే వేరు, శాఖ, ఆకులు ఈమూటిని గలిగియున్నది. అయినను దానిని రెండుభాగములుగా విభజించి ఒకదానిని ప్రథమమూలము (రాడికల్) అనియును, రెండవదానిని అనగా శాఖ ఆకులు గలిగినదానిని ప్రథమశాఖ (ప్లమ్యూల్) అనియు పిలచుటవాడుక. విత్తనము బాగుగా నానినపిమ్మట అదిబాగుగా ఉబ్బునుగాన దానిమీద చ

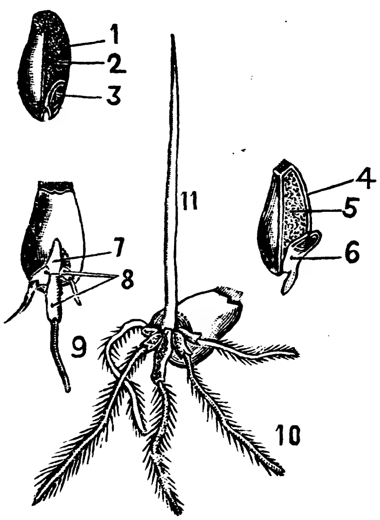
ర్తమునందు చారకుపై భాగమున ఒకచీలిక ఏర్పడుచున్నది. అంకురముయొక్క క్రిందిభాగమైన ప్రథమమూలము (రాడికిల్) వేరుగాపరిణమించి ఈచీలికగుండ పప్పుపొరలను రెంటినిపగుల్చుకొనివచ్చి భూమినివెదకుకొని క్రిందికి దిగిపోవును. విత్తనమును మనము ఏవిధముగా నుంచినను ఎన్నివంకరలైనను తిరిగి కడపట భూమివైపుగ క్రిందికిదిగిపోవుట మూలముయొక్క స్వభావము. భూమిలోని ఆహారమును గొనుటకును, వృక్షమును దృఢముగా నిలుపుటకును వేరులకు ఈశక్తియుండుట మిగుల ఆవశ్యకము. ప్రథమమూలము నిడివిగా పెరిగి కొంచెము పెద్దదికా వేగమే అంకురదళముల మధ్యనుండు అంకురముయొక్క పైభాగము అనగా ప్రథమశాఖ పెరుగ నారంభించి భూమిని పెకలించుకొని గాలిని, వెలుతురును వెదకుకొనుచు మీదికి నిడివిగా పెరుగును. ఒకవేళ దేనివల్లనైనను మరుగుపడి వెలుతురును చాలైనయెడల నిట్రముగా పెరుగుటమాని వంపుతిరిగి ఏవైపున వెలుతురు ఉన్నదో ఆవైపునకు బోయి అక్కడినుండి మరల నిలువుగా పెరుగును.

అంకురదళములు చేయుపని:—కోడిగ్రుడ్డునుండి కోడిపిల్లపుట్టి బయటికివచ్చువఱకు ఆ గ్రుడ్డులోపలనుండు ద్రవపదార్థము దాని అంకురమును పోషించి పెద్దదానిగ జేయునట్లె అంకురము మొలకెత్తి స్వయముగా ఆహారము సంపాదించుకొనుటకు శక్తిగలుగువఱకు విత్తనములోనుండు అంకురదళములే దానిని

పోషించుచుండును. ప్రథమమూలమునుండి పరిణమించిన వేరునందుండి మఱికొన్నిచిన్న వేరులును. వేరుపెండ్రుకలును పుట్టి అవి అన్నియు భూమిలోని ఆహార పదార్థములనున్ను, ప్రథమశాఖనుండి ఆకులు పుట్టి ఇవిగాలిలోనున్న ఆహారపదార్థములనున్ను సమృద్ధిగా సంపాదించుకొనగలుగువఱకు చిన్నమొలక అంకురదళములనుండి ఆహారమునుగొని పెరుగుచుండును. కొన్నిటియందు ప్రథమశాఖ భూమిని పెకలించుకొని పైకి వచ్చినపిమ్మట అంకురదళములుగూడ కాడకుఅంటుకొని పైకిలేచివచ్చుచున్నవి. మామిడి విత్తనమునందువలె మిక్కిలి లావుగానుండు అంకురదళములుగలవిత్తనములలో అవిపెంకుతో గూడ భూమిలోపలనె యుండి అంకురమును పోషింపుచుండును. మొక్కలు బాగుగా పెరిగి వేరుల మూలమునను, ఆకుల మూలమునను చాలినంత ఆహారమును సంగ్రహించుటకు శక్తిగలవి అగునప్పటికి అంకురదళములలోని ఆహారమంతయు వినియోగమై యుండును గాన అవి వట్టి డొల్లలయి రాలిపోవును. మొక్కయును పిమ్మట యథేచ్ఛముగా ఆహారము సంపాదించుకొనుచు క్రమక్రమముగా పెరిగి పెద్ద వృక్షమగుచున్నది.

ఏకదళబీజములు, అవి మొలకెత్తువిధము:—ఏకదళబీజములనగా విత్తనమునందు ఒక్కటే అంకురదళమును గలిగినవి. గోధుమ, వరి, జొన్న, రాగి, సొజ్జ, వరిగ, మొక్కజొన్న మొదలయిన ధాన్యజాతులును; గరికి, దర్భ, తుంగ మొదలగు తృ

ణ జాతులును; ఈత, ఖర్జూరము, తాటి, కొబ్బెర, మొగలి, వేము, వెదురు మొదలగునవియును ఈజాతిలో చేరినవి. వీని విత్తనములయందు భాగములును ఇవి మొలకెత్తు విధమును అనేక విషయముల యందు ద్విదళబీజములనుపోలియుండును. కొన్ని విషయములయందు మాత్రము భేదములుగలిగియుండును. చిక్కుడు, సెనగ మొదలగు వానిని పరీక్షించిన విధమున వరి, గోధుమ మొదలగువానిని నిగూఢ పరీక్షించి ఈరెండు విధములయిన జాతులయొక్క విత్తనములనిర్మాణమునందును, అవి మొలకెత్తు విధమునందును భేదములను తెలిపెదము.



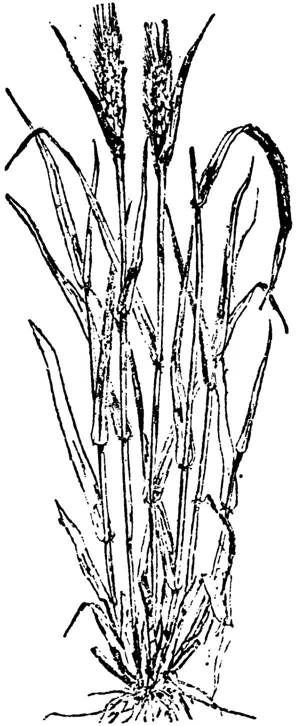
2. గోధుమగింజ మొలకెత్తి నానాటికి పెరుగువిధములు 1, 4 చర్మము. 2, 5 అంకురచ్ఛదనము. 3, 6 అంకురము 7, 11 ప్రథమశాఖ. 8, 9, 10 ప్రథమమూలము.

ఏకదళ బీజములన్నిటియందును నాలుగు భాగములు గలవు. అవి ఏవన:— (*a*) ఒకటిగాని లేక రెండుగాని పొరలచే నేర్పడిన చర్మము (*b*) అంకురచ్ఛదనము (*c*) అంకురదళము (*d*) అంకురము అనునవి. నాన పెట్టబడిన జొన్నగింజయొక్కగాని, వరిగింజయొక్కగాని పైపొరను జాగ్రతగా ఊడదీసినయెడల వానిచుట్టును తెల్లగాను ఏకఖండముగానుండు ఒక

పదార్థము కనబడుచున్నది. దీనికి అంకురచ్ఛదనమని పేరు. దీనిని నిడివిపైపున రెండు సమభాగములుగ కత్తితో కోసినపక్షమున అందు అంకురచ్ఛదనముకంటె భిన్నమైన ఒకవస్తువు కోయబడినట్లు కనబడును. ఇదే లోపలనున్న అంకురమును చుట్టుకొనియున్న ఒంటి ఆకు. దీనికి అంకుర దళమని పేరు. ఇది చిక్కుడు విత్తనమునందలి అంకురదళములవలె లావుగానుండక మిక్కిలి పలుచనగా నున్నది. నాల్గవ భాగమైన అంకురము ఈపలుచని ఒంటి ఆకుచే చుట్టబడి ప్రథమమూలము, ప్రథమశాఖయనబడు రెండు భాగములను గలిగియున్నది.

అంకురదళము, అంకురచ్ఛదనము:— వరి, జొన్న మొదలగు ఏకదళ బీజములయందు అంకురమును చుట్టుకొనియున్న అంకురదళము ఒకటిగా నుండుటయే గాక మిక్కిలి పలుచనై యున్నది. దీనియందు మొలకకు కావలసిన ఆహారము సేకరింపబడదు గనుక అది పలుచనగా నున్నది. అయితే వానికి ఆహారము ఎక్కడినుండి దొరకును? ఈజాతి మొక్కలకు కావలసిన యాహారము మఱియొక విధముగా విత్తనమునందే అమర్చబడియున్నది. వడ్లగింజకు పైపొట్టు తీయగానె తెల్లగా కనబడునట్టి భాగము అంకురదళము కాదు. అంకురదళము దీనికి లోపలనుండి అంకురమును చుట్టుకొనియున్నది. పైపొట్టునకును (లేక పొరకును) అంకురదళమునకును మధ్యనుండు పిండిభాగమే మొలకకు ఆహారముగ ఉపయోగింపబడుచున్నది. ఈ భాగమునకే అంకురచ్ఛదనమని పేరు. సాధా

రణముగా ఏకదళ బీజములన్నిటియందును అంకురచ్ఛదనములుండును. గోధుమ మొదలగు ధాన్యాదుల యందుండు పిండి భాగములును, కొబ్బెర కాయ లోనికొబ్బెరయు, ఈత విత్తునందు గట్టిగా నుండు భాగమును, తాటి విత్తునందలి తేగయును ఇవి అన్నియు అంకురచ్ఛదనములే. ఈజాతిలో చేరిన మొక్కలు విత్తనములనుండి అంకురించునపుడు వానికి కావలసిన ఆహారమంతయు ఈ అంకురచ్ఛదనములనుండియే వచ్చును. ఈ మొక్కలు పెరుగను పెరుగను అంకురచ్ఛదనమందుండు ఆహారమంతయు వినియోగమగును గాన వాని విత్తనములు డొల్లలగును. ద్విదళ బీజములయందు సాధారణముగానే అంకురచ్ఛదనములుండవు. ఒకవేళ వేనియందైనను



22. గోధుమ మొక్క.

ఉన్నయెడల అట్టిబీజములయందు అంకురదళములు రెండును మిక్కిలి పలుచనగా ఉండును. ఆముదపు విత్తుద్విదళబీజము. అయినను దీనియందు ఆహారము అంకురదళములందు లేక వానిని చుట్టుకొని యుండు పిండి పదార్థమునందు అనగా అంకురచ్ఛ

దనమునందు సేకరింపబడియున్నది. అంకురదళములందు ఆహారము సేకరింపబడియుండనందున అవిమిక్కిలిపలుచనగా ఉన్నవి.

ఏకదళ బీజములు మొలకెత్తుట:—మొలకెత్తుటకు నీరు, ప్రాణవాయువు, ఉష్ణము ఈమూడును ప్రధానములని ఇదివఱకే చెప్పబడెను. ద్విదళబీజములవలెనే ఏకదళబీజములయందును మొట్ట మొదట ప్రథమమూలము వేరుగా పరిణమించి క్రింది వైపుగా భూమిలోపలికిబోవును. పిమ్మట ప్రథమశాఖ గాలిని వెలుతురును వెదకుకొనుచు భూమిని పెకలించుకొనిపైకి వచ్చును. మొలక పెద్దదగువఱకు అంకురచ్ఛదనమందుండు ఆహారమును అంకురదళము(ఒంటిఆకు)ద్వారా గ్రహించుచుండును. అంకురదళము విత్తనములోపలనె నిల్చియుండును. విత్తుగూడ బయటికిరాక భూమిలోపలనె నిల్చియుండును. వీనియందు మొట్ట మొదట గలిగిన తల్లివేరు ద్విదళ బీజములయందువలె పొడవుగా బెరుగక శీఘ్రముగా నశించును. అంతట అందుండి నారవేరులు అనేకములుపుట్టి కుచ్చువలె పెరుగును. 20-వ పటములోని గోధుమమొక్కను చూడుము. భూమిని పెకలించుకొని పైకి వచ్చిన ప్రథమశాఖయు పొడవుగానెదిగి ఆకులు చిగుర్చుచుండును. ఇట్లుమొలక పెరుగను పెరుగను ఆహారమంతయు వినియోగించు కొనును గాన అంకురచ్ఛదనమంతయు క్షీణించిపోవును.

ప్రకాండములలోపలినిర్మాణము.

ద్విదళ బీజవృక్షములు:—ఈ జాతిలోచేరిన ఏకవార్షికపు చెట్ల యొక్క బోదెలను వేనినైన అడ్డముగా కోసి అడ్డపు నఱుకుడును పరీక్షించినయెడల అందు మూడు భాగములున్నట్లు మనకు స్పష్టముగా తెలియవచ్చును. (బెండ, వంగ, సెనగ, ఆముదము మొదలగు వానిలో దేనినైనను తీసికొనవచ్చును) అవి యేవన:—

1. దవ్వభాగము:—బెండువలె మృదువుగానుండు మధ్యభాగమునకు దవ్వయని పేరు. ఇది తక్కిన భాగములకంటె తెల్లగానుండును.

2. పట్టభాగము:—బోదెకు వెలుపలనుండు భాగమునకు పట్టయనిపేరు. ఇది సులభముగా ఒలిచివేయ దగినభాగము. వృక్షములకు పైపట్ట చర్మమువంటిది. తోలు, తాట, బెరడు ఈ పదములన్నియు పట్టయొక్క పేళ్లు.

3. కాష్ఠభాగము:—ఇది దవ్వకును, పైపట్టకును నడుమనుండును. దీనినే కఱ్ఱ లేక కొయ్య అని వాడుదురు.

ఈమూడు భాగములలో కాష్ఠభాగము మిక్కిలి ముఖ్యమైనది. ఏకవార్షికపు మొక్కలన్నియు స్వల్పకాలమె జీవించునవిగాన వీనియందు కొయ్యపదార్థము లావుగా పెరుగక పలుచని పొరగా నేర్పడియుండును. దవ్వభాగము అధికముగానుండును.

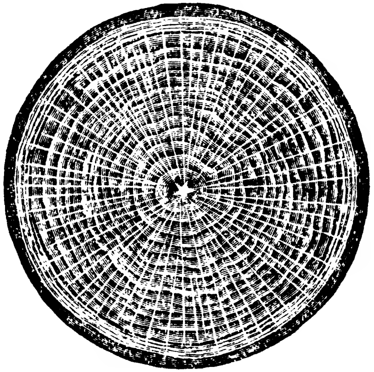
కాష్ఠ భాగము:—కాష్ఠ భాగము అనునది పట్టకును దవ్వకును నడుమనుండునది. దీనియందు అనేక విధములయిన నాళములు (గొట్టములు) గలవు. అణువర్ధినితో అడ్డచీరిక చుట్టను చూచినయెడల నాళములు అనేకము కలిసి అచ్చటచ్చట పుంజములుగా (గుంపులుగుంపులుగా) ఏర్పడియున్నట్లు కనబడును. ఇవి కాష్ఠభాగమందుండు నాళపుంజములు గనుక ఒక్కొక్కదానికిని కాష్ఠనాళపుంజమని (Vascular bundle :వాస్క్యులర్ బండిల్) పేరు. కాష్ఠనాళపుంజములు ఒకదానికొకటి కలచుకొనియుండక ఎడముగా నున్నందున మధ్య మధ్య సందులు ఏర్పడియుండును. ఈ సందులు దవ్వభాగమునకును పట్టభాగమునకును మధ్యనుండుటచే ఆ రెండును సంబంధము కలిగియున్నవి. ఈ సందులయొక్క ఉపయోగము తరువాత వ్రాయబడును. కాష్ఠ భాగమంతయు కాష్ఠనాళపుంజములచే నేర్పడినభాగమే గనుక ఒక్కొక్క పుంజము యొక్క నిర్మాణమును,అందలి భాగములను, వానియొక్క వ్యాపారములను తెలిసికొన్నయెడల మొక్కలయందు కాష్ఠభాగము వృద్ధిపొందు విధము సులభముగా తెలిసికొనవచ్చును.

కాష్ఠ నాళపుంజము:—కాష్ఠ నాళపుంజమునందు మూడువిధములగు భాగములు గలవు. ఇవి (1) దారువు (2) వర్ధకావళి (3) శణము అనునవి. దారుభాగము దవ్వతోచేరియుండును. శణభాగము పట్టతోచేరియుండును. ఈరెంటికిని నడుమ వర్ధకావళియనబడు ఏకకణముల వరుసయొకటి యుండును.

వర్ధకావళి(కాంబియం:Cambium):—వర్ధకావళియనబడు మధ్యభాగము ఏకకణముల వరుసఅయినను ఇది దారు,శణ భాగములను రెంటిని పెరుగునట్లు చేయుచున్నది గనుక మిక్కిలి ముఖ్యమైన భాగము. ఈభాగమందలి కణములలో నుండు జీవాణువులు మిక్కిలి చురుకుగా పనిచేయుచు కణములను నిరంతరము విభజనపఱచుచు వృద్ధిపొందించు చుండును గనుక వర్ధకావళియని పిలువబడెను. వర్ధకావళి ప్రతిపుంజమునందును గలదు గనుక కాష్ఠ భాగముయొక్క మధ్యభాగమునందు ఇది సన్నని వలయపు రేఖగా గనబడుచున్నది. ఇందలికణములు ఒక్కొక్కటియు నిరంతరము విభాగమునొందుచు కణముల సంఖ్యను అమితముగా పెంచుచుండును. ఇందువలన దారువు సమీపమందుండు కణములు దారుగొట్టములయి దారువుతో నైక్యము పొందుచుండును. ఇది ఎల్లప్పుడును జరుగుచుండు పనిగాన దారు భాగము క్రమ క్రమముగా వృద్ధినొంది లావుగా బెరుగుచుండును.

దారువు:—(Wood: వుడ్) వృక్షములయందు దారువు అనబడు భాగమే మనము వాడుకొనెడు వాస్తవమైన కఱ్ఱ లేక కొయ్యభాగము. ఏ వృక్షముయొక్కగాని పట్టను బాగుగా ఒలవగానె కనబడునది ఈ దారు భాగమే. (తక్కిన రెండు భాగములు అనగా వర్ధకావళి, శణము ఇవి సన్నని పొరలవంటివిగాన పట్టను ఒలిచినపుడు అవి పట్టతోగూడసాధారణముగా పైకి లేచివచ్చును. లేదా వర్ధకావళి అంతయుగాని కొంతభా

గముగాని సన్ననిపొరగా దారువును అంటుకొని యుండును.) దూలములు, గుంటదూలములు, తలుపులు, ద్వారబంధములు, దంతెలు మొదలగునవియును బల్లలు, కుర్చీలు, పెట్టెలు మొదలగునవియును ఇవి అన్నియు ఈ దారు సంబంధమైనవే గాని కాష్ఠ నాళపుంజము యొక్క ఇతరభాగములు కావు. వర్ధకావళి(కాంబియం) వ్యాపారమువలన దారువుసర్వదా పెరుగు చుండును. పెద్ద వృక్షములయొక్క బోదెలనుగాని కొమ్మలను గాని అడ్డముగానఱికి పరీక్షించితిమేని వానియందుదారు భాగము మిక్కిలి వెడల్పుగాగనబడుటయే గాక ఒక దానికొకటి వెంబడి వెంబడిగ చుట్టుకొనియుండునట్టి వలయములు కనబడును. ఈవలయములు ఏడాదికిఒకటి వంతున ఏర్పడునవిగాన వలయములసంఖ్యను బట్టివృక్షముయొక్క వయస్సును దెలిసికొనవచ్చును. (పటముచూడుము.)



23. ద్వి॥ బీ॥ వృ-నఱకబడినబోదెయొక్క అడ్డ చీరిక: దారువలయములు, దవ్వకిరణములు.

మన దేశమందు పెరుగువానికంటె మిక్కిలి శీతలదేశములయందు పెరుగునట్టి వృక్షములయందు ఏడాది వలయములు స్పష్టముగా గనబడును. ఏలనన:—నిలుపకుండ ఒక్కదినముననే కట్టబడిన గోడయందు విభాగములు కనబడవుగాని ఆ

గోడయే అప్పుడప్పుడు కట్టబడెనేని దానియందు కీట్లు స్పష్టముగా కనబడుచుండును. ఇట్లె దారువునందలి వలయములు ఒక్కొక్కటియు ఒక్కొక్క కీటు వంటిది. శీతా కాలమునందు దారువు పెరుగుట నిల్చిపోవునుగాన తరువాత నూతనముగా పెరుగు దారువును, వెనుకటి దారువును వలయపు రేఖలుగా కనబడుచున్నవి. మనము ఉండునది ఉష్ణదేశముగాన ఇచ్చట పెరుగు వృక్షములలో అనేకములయందు దారువు నిలుపుదల లేక పెరుగుచుండునుగాన అంతసాధారణముగా వలయములు ఏర్పడవు.

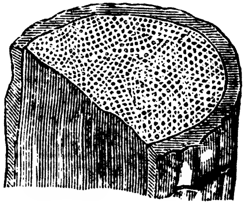
మ్రాకులయందు నట్టనడుమనుండు దారుభాగము మిక్కిలి బలిష్ఠమై చేవగలిగియుండును. మొదటి సంవత్సరములో పుట్టిన దారువు తరువాత సంవత్సరములలో బుట్టిన దారువలయములన్నిటిచే అదుమబడుచున్నదిగాన నడుమ నుండునది తక్కిన వానికంటె మిక్కిలి బలిష్ఠమై చేవగలిగియుండును. పర్ధకావళి (కాంబియం) కి చేరువనున్న భాగము నూతనముగా పుట్టిన దారువుగాన మిక్కిలి మృదువై యుండును. నట్టనడుమనున్నది ప్రాతదియు, ఎక్కువ వయస్సు గలదియుగాన మిక్కిలి కఠినమై చేవ గలిగియుండును. క్రొత్తదారువు ఈ విధముగా వెలుపటి భాగమున బెరుగుచుండు వానికి ఎక్సోజన్ జాతి వృక్షములనిపేరు. ఈపదమునకు బయటినుండి పెరుగునవి యని అర్థము. ద్విదళ బీజకములన్నియు ఎక్సోజన్ జాతిలోచేరినవి.

దారువు అనునది వివిధములయిన నాళముల సమూహమేను. ఈ నాళములు బోదెలలోపలనున్నట్లె వాని భాగములయిన శాఖలు, ఉపశాఖలు, రెమ్మలు, ఆకుతొడిమలు, ఈనెలు వీనియన్నిటియందును పెరుగుచునే యుండును, వేళ్లు పీల్చుకొనునట్టి జలమంతయు ఈ దారు నాళముల గుండ పైకెక్కి ఆకులు మొదలగు భాగములకు పోవుచుండును. లేత మొక్కలయందు ఈపని దవ్వమూలమున జరుగుచుండును. పెద్ద వృక్షములలో చేవగా తేలిన దారు భాగమునందు మాత్రము, అది పైనున్న దారువలయములచేగట్టిగా నొక్కబడుచున్నందున, జీవాణువు నశించిపోయి, ఈ వ్యాపారము నిల్చిపోవును. అనగా చేవగొట్టములగుండ నీరుపైకి పోజాలదు. చేవభాగము పోను తక్కిన దారుభాగపుగొట్టములగుండ నీరు పైకి ఎక్కుచుండును. అణుదర్శినిలో చూచినయెడల ఈ గొట్టములన్నియు ఒక్క విధముగా నుండక పెక్కు రూపములు గలిగియున్నట్లు కనబడును. కొన్ని గొట్టములు మరచుట్లవలెను, కొన్ని గొట్టములు వలకన్నులవంటి రంధ్రములు గలవిగను, కొన్ని గొట్టములు గుంటలు, గుంటలుగను గుర్తులు గలిగియుండును. ఇందువల్ల వానికి మరచుట్టు గొట్టములు, కడియపు గొట్టములు, వల గొట్టములు, పల్లపు గొట్టములు అని పేళ్లు గలిగినవి. అడ్డచీరికయందు ఈగొట్టముల చివరలు మాత్రము బిందువులవలె కనబడుచున్నవి. కొమ్మను నిలువుగా కోసి అణుదర్శినిలో జూచినయెడల నాళములన్నియు స్పష్టముగా కనబడును.

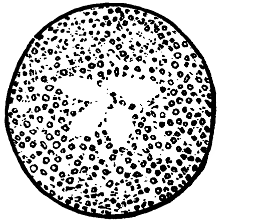
శణము (Bast-బాస్టు):—శణము అనునది కాష్ఠ నాళ పుంజముయొక్క మూడవభాగము. ఇది పట్టతో చేరియున్న దిగనుక పట్టయొక్క లోపలి భాగమని చెప్పవచ్చును. వర్ధకావళి (కాంబియం) నుండి పుట్టునట్టి కణములలో కొన్నికణములు దారుగొట్టములై దారువుతో నైక్యముచెందునట్లే మఱికొన్నికణములు శణగొట్టములయి శణముతో నైక్యమగుచున్నవి. ఈ గొట్టముల అడ్డగోడలు జల్లెడ రంధ్రములవంటి రంధ్రములు గలిగియుండును గాన అవి జల్లెడ గొట్టములని పిలువబడుచున్నవి. ఆకులలో పరిపక్వముకాబడిన పోషకరసము (స్యాప్-Sap) శణభాగపు గొట్టములగుండ అనగా జల్లెడ గొట్టములగుండ క్రిందికివచ్చి వృక్షమంతయు ప్రసరించును. శణకణములయొక్క గోడలు మిక్కిలి సన్ననివిగాన అవి వర్ధకావళినుండి పుట్టునట్టి క్రొత్త శణకణములచేతను, దారువుచేతను పట్టవైపుగా అదుమబడుటవలన నశించిపోవుచున్నవి. క్రొత్తవగుశణకణములు మాత్రము నిల్చియుండి పోషకరసమును క్రిందికి గొనిపోవుటకు జాలియుండును. ప్రాతశణములునశించి పోవుచుండుటవలన శణభాగము దారువువలె వృద్ధిబొందదు.

కొన్నివృక్షములయందు శణభాగమునకు వెలుపలినైపున నారపోగులవలెనుండు సూక్ష్మములైన గొట్టములుండును. ఈగొట్టములే అట్టిచెట్లయందు నారను గలిగించుభాగమై పట్టయొక్క లోపలిభాగమును కలిచుకొని యుండును. గోగు, జనుము మొదలగునవి ఇందులకు ఉదాహరణములు. వీనినుండి గలుగునారలను గుఱించి తరువాత వ్రాయబడినది.

దవ్వకిరణములు:—(Medullary rays) మ్రానుయొక్క నడిమిభాగమగు దవ్వనుండి పట్టవఱకు బండిచక్రముయొక్క ఆకులవలె వ్యాపించునట్టి మఱియొకవిధమైన నాళములుగలవు. అడ్డముగా కోయబడిన మ్రానితునకయొక్క అడ్డచీరికయందు ఇవి తెల్లని తీగలవలె సన్నగా కనబడును. వీనికి కిరణములని పేరు. కాష్ఠ నాళపుంజములు ఒకదానితోనొకటి కలియక ఎడముగానున్నందున వాని మధ్యభాగములయందు సందులు ఏర్పడుచున్నవని ముందే చెప్పియుంటిమి. కిరణములు ఈ సందులగుండ వ్యాపించుచు దవ్వభాగమును పట్టతో గలుపుచున్నవి. దవ్వ ఏపదార్థముతో చేయబడుచున్నదో దవ్వకిరణములుగూడ అదేపదార్థముతో అనగా బెండునంటి మృదువైన పదార్థముతో చేయబడినవి. వేళ్లనుండి వచ్చెడు జలమును బోదెలయొక్క పార్శ్వములయందు వ్యాపింపజేయుట దవ్వకిరణములయొక్క ముఖ్యవ్యాపారము.



24. చిత్రము.



25. ఏకదళబీజకాండము అడ్డచిత్రము.

ఏకదళబీజవృక్షములు:—ఈజాతి మ్రానులన్నిటియందును బోదెలను కప్పియుండు పట్ట సులభముగా ఒలువదగినదికాదు. మ్రానులను అడ్డముగాకోసి అడ్డచీరికలను పరీక్షించినయె

డల సన్నని కమ్ములకొనలును, వానినడుమ గుంజును కనబడును. ఈకమ్ములు ఒక్కొక్కటియు ఒక్కొక్క కాష్ఠనాళపుంజము. ఈపుంజములు ఎక్సోజెన్ జాతి వృక్షములయందున్నట్లు బోదె చుట్టును ఒకవరుసగా నేర్పడియుండక చెల్లాచెదరుగ అంతటను చిమ్మబడియుండును. వీనియందు దారువు, శణము ఈ రెండు భాగములు మాత్రమే గలవు. వీనిమధ్య వర్థకావళికణములు (కాంబియం) ఉండవు.

ద్విదళబీజవృక్షములు నిడివిగఎదిగినకొలదిని లావునందుగూడ హెచ్చుచున్నట్లు ఏకదళ బీజవృక్షములు లావునందు హెచ్చుగాపెరుగవు. ఇవి సామాన్యముగా కొంతలావు పెరిగి పిమ్మట నిలిచిపోవును. దీనికి రెండు కారణములుగలవు. అవియేవన:—వీనియందు వర్థకావళికణములు లేకుండుట యొకకారణము. ద్విదళ వృక్షములయందు దారు శణములమధ్య వర్థకావళియొక్క కణములు ఎల్లప్పుడువిభజన నొందుచుండుటచేత క్రొత్త కణములుపుట్టి వీనిలోకొన్ని దారువుతోను, కొన్ని శణకణములతోను చేరుటవల్ల చెట్లయొక్క లావు క్రమక్రమముగా పెరుగుచు వృద్ధిపొందుచుండును. ఏకదళ బీజవృక్షములయందు దారుశణములకు మధ్య వర్థకావళికణములు లేవుగాన అవివానివలె లావునందు హెచ్చుగాపెరుగవు. రెండవకారణము: ఈజాతి మ్రాకులయందు పైపట్టకు లోపలి భాగమున బోదెచుట్టును మిక్కిలి దట్టమైననారు పట్టెవంటి పట్టె ఒడ్డాణమువలె ఉండును. దీనియందలి కణములు మిక్కిలి దళసరిగలిగి కాఠిన్యము

చెందియుండుటచేత ఈపట్టె యందు పీచు అధికమైయుండును. బిగించికట్టిన ఒడ్డాణమువలె ఈపట్టె బోదెను వెలుపలిభాగమున కలుచుకొనియుండి మ్రాకుయొక్క లావును అధికముకాకుండ చేయుచున్నది. ఈకారణమువల్లనే ఇట్టి మ్రాకులయొక్క బోదెలు శాఖలుగా చీలక ఒక్కటేనిడివిని పైకిఎదిగి పోవుచున్నవి.

ఏకదళ బీజ వృక్షములయందు క్రొత్తకొయ్య నడిమి భాగమందే పుట్టి అంతకులోగడ పుట్టినదానిని వెలుపలికి (పట్ట వైపుకు) నెట్టుచుండును. ఇందువలన పట్టవెంబడి భాగము మిక్కిలి అదుమబడి బలిష్ఠమగుచుండును. ద్విదళ బీజవృక్షములయందు క్రొత్తకొయ్య బోదెకు వెలుపలిభాగమున పుట్టి లోపలి దానిని అదుముచుండగా ఏకదళ బీజవృక్షములయందు క్రొత్తకొయ్య నట్టనడుమనే పుట్టుచు వెలుపలనున్న దానిని అదుముచున్నది. తాటి, కొబ్బెర మొదలగు వృక్షములయందు పైభాగము చేవ గలిగి మిక్కిలి దృఢమైయుండి కత్తికికూడ సులభముగా తెగక యుండుటకు ఇదేకారణము. ద్విదళ బీజవృక్షములయందు పైభాగమందుండు కొయ్య క్రొత్తదిగాన మృదువుగాను ఉండును; కత్తికిని సులభముగా తెగును. నడుమనుండునది ప్రాతదిగాన చేవగలిగి మిక్కిలి కఠినముగానుండును. ఏకదళ బీజవృక్షములన్నిటియందును క్రొత్తకొయ్య లోపలినుండి పెరుగుచున్నందున వీనికి, 'ఎండోజన్సు' జాతియనిపేరు. ఈపదమునకు లోపలినుండి పెరుగునట్టివి అనిఅర్థము.

పట్ట.

ప్రకాండములయొక్క లోపలిభాగములను ఎండలనుండియు, గాడ్పులనుండియు కాపాడుట పట్టయొక్క వ్యాపారము. మనకుచర్మము ఎంత ఉపయోగమో వృక్షములకు పట్టయును అంతఉపయోగమైనది. మనచర్మము, కండలు మొదలగు భాగములను కాపాడుచున్నది. పట్టయును ప్రకాండముయొక్క లోపలిభాగములయిన శణము, వర్ధకావళి, దారువు మొదలగు వానిని కాపాడుచున్నది. మనచర్మమునందు బహిశ్చర్మము, అంతశ్చర్మము అని రెండు విధములయిన పొరలున్నట్లు పట్టయందును రెండువిధములయిన పొరలుగలవు.

పట్టయొక్క భాగములు:— 1. పైపొరలేక బహిశ్చర్మము:— తమలపాకుల ఈనెలు తీయునపుడు ఈనెలతోగూడ మిక్కిలి సన్నని పొరయొకటి లేచివచ్చుటను చూచియున్నారు. ప్రతి ఆకునందును వెలుపలిభాగమున ఇట్టిపొరగలదు. ఆకులకు ఉన్నట్లే ప్రకాండములన్నిటికిని వెలుపలిభాగమున ఇటువంటి పొరయుండును. ఇది పట్టయొక్క పైపొరలేక త్వక్కు అని పిలువబడును.

2. క్రిందిపొరలేక అంతశ్చర్మము:—బహిశ్చర్మము వలెనే అంతశ్చర్మమును మిక్కిలి సన్నమైనది. ఈ రెండువిధములయిన చర్మములయందును ఒక్కటే వరుసగల కణములుండును. అంతశ్చర్మమునందలి కణములు జీవకణములు. బహిశ్చర్మమునందలి కణములు జీవకణములుకావు. ఇందువలన అది తఱుచుగా ఊడిపోవుటయును, దానికి మారుగా క్రొత్తది గలుగుచుండుటయు స్వాభావికము.

3. వల్కలము:—వల్కలమనునది బహిశ్చర్మమునకును అంతశ్చర్మమునకును మధ్యనుండు భాగము. ఇందు ఏడుగాని ఎనిమిదిగాని కణములవరుసలుండును. లేతచెట్లలో ఈకణములన్నియు జీవాణువుతో నిండియుండును. ముదిరిన చెట్లలో కొన్నిటియందుమాత్రమే జీవాణువు ఉండును. వల్కలముయొక్క కణవరుసలలో వెలుపలనుండు వరుసలనుండి కార్కువంటి బెండుపదార్థము ఏర్పడుచుండును. కొన్ని వృక్షములయందు వల్కలము మిక్కిలిమందముగా బెరుగుచున్నది. మనము సీసాలకుమూతవేయునట్టి కార్కు ఒకవృక్షము యొక్క వల్కలమే. స్పెయిన్ దేశస్థులు కార్కుకొఱకే ఓక్ వృక్షములను పెంచుచున్నారు. మనముచింతబెరడు ఒలిచినట్లె స్పెయిన్ దేశస్థులు కార్కును ఒలుతురు. ఇందువల్ల వృక్షమునకు హానిగలుగదు.

వల్కలముల వివిధోపయోగములు:—1. ఓక్ మొదలగు చెట్లయొక్కపట్ట, బిరడాలు మొదలగువానికి ఉపయోగింపబడుచున్నది.

2. తుమ్మ, తంగేడు మొదలగు కొన్నివృక్షములయొక్క పట్టలను చిన్నముక్కలుగా నఱికి నీటిలో నానబెట్టినపుడు వానియందు ఒకవిధమైన రసము ఊరును. ఇది తోళ్లమీది వెండ్రుకలను బోగొట్టి వానిని నునుపుగా చేయుటకు ఉపయోగింపబడుచున్నది.

3. చిరువేరు మొదలగు కొన్ని చెట్లయొక్క పట్టలు గుడ్డలకు రంగువేయుటకు ఉపయోగించును.

4. సింకోనా చెట్టుయొక్క పట్టనుండియే మనము జ్వరములకు వాడుకొనెడు క్వయినా అనంబడు మందు చేయబడుచున్నది.

కాష్ఠ నాళపుంజమునందు మూడు భాగములున్నవనియు వానిలో దారువు అనునది దవ్వతో చేరియున్నదనియు, శణము (బాస్టు) అనునది పట్టతో చేరియున్నదనియు, ఈ రెంటిమధ్యను వర్ధకావళి (కాంబియం) ఉన్నదనియు తెలిపియుంటిమి. వీనిలో వర్ధకావళి, శణము ఇవి కాష్ఠనాళపుంజముయొక్క భాగములయినను పట్టతో చేరి దానిని కఱచుకొని యుండుటవల్ల పట్టలోపలి భాగముగా ఎన్నబడుచున్నవి. మనము పట్టయని వాడుకొనునది వాస్తవముగా పైపట్ట (ఔటర్ బార్కు: Outer bark) గాని లోపలిది కాదు. ఆకులలో పరిపక్వమైన పోషకరసము పట్టక్రింది భాగముగుండ పోవుచున్నదని చెప్పినపుడు అది శణముయొక్క జల్లెడ గొట్టములందు భాగమని గ్రహింపవలయును. ఒక కొమ్మయొక్క గాని రెమ్మయొక్క గాని పట్టను బాగుగా ఒలవగానె అందు దారువు మాత్రము మనకు కనబడును. ఇట్లు గాక పైపట్టను మాత్రము జాగ్రతగా ఒలిచినయెడల శణభాగము (బాస్టు) దారువుచుట్టును ఒకపొరగా కనబడుచున్నది. దీనిని దారువునుండిగాని, పట్టతో లేచి వచ్చినయెడల పట్టనుండిగాని వేఱుచేయవచ్చును. ఇది వల్కలమువలె బెండు ప

దార్థముతో చేయబడక నారవంటి పదార్థముతో చేయబడియున్నది. కనుకనే దీనిని అడ్డముగా చీల్చుటకంటె నిలువుగా చీల్చుట సులభము. మఱియు దానిని మనయిష్టప్రకారము లాగినను, వంచినను, చుట్టినను, మఱి ఏవిధముగా నుపయోగించినను అది తెగిపోదు. ఇట్టి స్వభావముగలదగుటచే బాస్టునందలి నారభాగము మనకు అనేక విధముల ఉపయోగ పడుచున్నది. అయినా వృక్షములన్నిటియందును ఈభాగము నార పదార్థము గలదియని తలంపగూడదు. కొన్నింటియందు మాత్రమె నార భాగము చేరియుండును. అదియును వల్కలమునకు సమీపమునను౦డు శణముయొక్క వెలుపలి భాగమందే కనబడును.

వివిధములగు నారలు (Kinds of bast):—కొన్ని వృక్షములయొక్క శణపు (బాస్టు) భాగమునందు నార పదార్థము విశేషముగాను, కొన్నిటియందు తక్కువగాను ఉండును. నార భాగము విశేషముగా గల మొక్కలు సులభముగా విరుగవు. వేపపుల్ల విరిగినంత సులభముగా తుమ్మది విరుగదు. ఇందువల్ల తుమ్మ చెట్టుయొక్క బాస్టునందు నార పదార్థమెక్కువగానున్నదని గ్రహింపవలెను. జనుము, సీమ అవిసె, గోగు, కిత్తాలి మొదలగు వానియందు నార పదార్థము విశేషముగా నున్నందున అవి వంగిపోవునుగాని సులభముగా విరుగవు. ఈచెట్లను సాధారణముగా నారకొఱకే పైరుపెట్టి అవి బాగుగా ఎదిగినపిమ్మట వానిని మొదలంట నఱికి నానవేసి వానినుండి నారతీయుచున్నారు. బాస్టు చెట్టులోపల ముఖ్యమైన భాగము. దీనిని తీసివేసినయెడల

చెట్టు తక్షణమే ఎండిపోవును. పోషకరసమును ప్రవహింపచేయు నట్టిభాగముగాన అది లేనపుడుచెట్టు ఎండిపోవునన్న ఏమి ఆశ్చర్యము? బాస్టు తీసినపిమ్మట మొక్కలుఎట్లయిననుచనిపోవునుగాన నారతీయువారు తా మేముందుగా చెట్లను మొదలంటనఱుకుదురు. మన దేశమునందు జనపనార, గోగునార మిక్కిలి ప్రసిద్ధములయినవి. అవిసెనార, కిత్తాలినార, నిమ్మనార మొదలయినవి ఇతరదేశములయందు ప్రసిద్ధములు.

చమురు దినుసులు.

చమురులు జంతుజములు, వృక్షజములు అని రెండువిధములు. జంతుజములు అనగా జంతువులనుండి గలిగినవి. నెయ్యి, కొవ్వు, చేపచమురు మొదలగునవి జంతుజములు. వృక్షజములు అనగా వృక్షములనుండి గలిగినవి. నూనె, ఆముదము మొదలగునవి వృక్షజములు.

చమురు పదార్థము వృక్షములనేకములలో కొన్నికొన్ని భాగములయందుండును. కొన్నికట్టెలు మండునపుడు వాని వెనుకభాగమునుండి బయటికి నురుగుగా పొంగివచ్చు ద్రవపదార్థము కొయ్యలోపల నిమిడియున్న చమురుపదార్థమే. అయినను ఇది విశేషముగాఅట్టివృక్షముల విత్తులయందును, కొన్ని చెట్లలో పండ్లలోపలను విశేషముగా సేకరింపబడియుండును. ఇది ఇట్టి వృక్షములయొక్క ఆకులయందు సిద్ధముచేయబడు పోషకరసమునందు కలిసియుండి లోపలిపట్టభాగములగుండ ప్రవ

హించి పోవుచు కొన్నికొన్ని భాగములయందు విశేషముగా నిల్వచేరును. విత్తనములు మొలకెత్తినపిమ్మట ఆమొలకలు పెద్దవి అగువరకు వానికివలసిన ఆహారము అంకురచ్ఛదనములయందుగాని, అంకురదళములందుగాని సేకరింపబడియుండుట అత్యంతావశ్యకము.

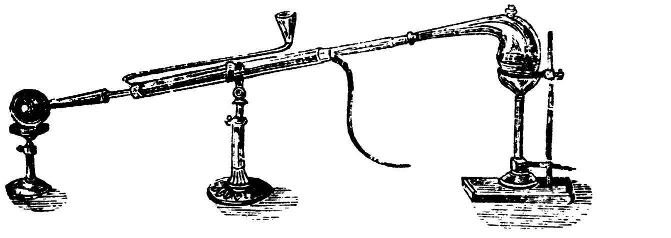
విత్తనములయందు చమురు పదార్థము ఉండినయెడల అవిబాగుగా మండును. సెనగగింజను, బాదముగింజను ప్రత్యేకముగా దీపమున కాల్చిచూడుము. సెనగగింజ మండక నల్లగా బొగ్గుఅగును. బాదముగింజ దీపమువలెనె బాగుగా మండును. దీనియందు దాదాపుగా సగముభాగము చమురు పదార్థముండును గాన అదిబాగుగా మండుచున్నది. నువ్వులు, ఆముదాలు, వేపగింజలు, ఇప్పగింజలు, దోసగింజలు, ప్రత్తిగింజలు మొదలయినవియును, కొబ్బెరయును బాదముగింజవలెనే మండునుగాన వీనియన్నిటియందు చమురు పదార్థము కొద్దిగానో, గొప్పగానో ఉండును. బియ్యము, కందులు, పెసలు, మినుములు, చిక్కుడు మొదలయినవి సెనగగింజలవంటివి. వీనియందు చమురు పదార్థములేదుగాన దీపమున కాల్చినపుడుగాని, నిప్పులో వేసినపుడుగాని అవిమాడిపోయి నల్లనిబొగ్గుగా మాఱుచున్నవి.

మిరియాలు ఏలకులు మొదలగువానినుండి తీయబడు ధృతులును, చందనము గులాబి మొదలగు సువాసనగల అత్త

రుదినుసులును, ఒకవిధమైన చమురుపదార్థములే. వీనిలో కాగితమునుగాని, సన్ననిపుల్లనుగాని ముంచి వానిని దీపముపైనుంచగానే మిక్కిలిప్రకాశముగా మండుచున్నవి. ఈపదార్థములు గాలితగులగానె ఆవిరియైఎగిరిపోవుచుండును. కనుకనే వీనినిసీసాలో బిరడాలతో బిగించి భద్రముగానుంతురు. మంచినూనె, ఆముదము, కొబ్బరినూనె, బాదమునూనె మొదలగునవి ఆవిరియైపోక ఎంతకాలమైనను స్థిరముగానుండును. ఇవి కాగితముమీదగాని, గుడ్డమీదగాని పడినపుడు పడ్డచోట మరకయై నిల్చిపోవును. లావెండరు, గులాబి అత్తరు, మొదలగునవి గాలికి ఆవిరియై ఎగిరిపోవు స్వభావముగలవిగాన అవి గుడ్డమీద పడినను మరకలుకావు. ఆవిరియై ఎగిరిపోవునట్టి చమురులకు అస్థిర (వాలటైల్: Volatile) చమురులనియు, ఆవిరియైపోక ఎప్పుడునుస్థిరముగా నుండువానికి (ఫిక్సెడ్: Fixed) స్థిరచమురులనియు పేళ్లు.

విత్తులను గానుగ నాడిగాని, లేక ఇతర యంత్రములయందుంచిగాని చమురు తీయుచున్నారు. నువ్వులనుండి నూనె తీయువిధముననే ఆముదము, సీమబాదము, వేప, వేరుసెనగ, కుసుమ దోస, ఇప్ప, ప్రత్తి మొదలగువాని విత్తనములనుండిచమురు తీయుచున్నారు. గానుగలలో విత్తనములువైచి ఒకకొయ్యమొద్దును రోకలికిమారుగనుంచి దానికొనను వంపుకొయ్యను ఒకదానిని తగిలించి కాడికట్టి ఒకమొద్దునుగాని దున్ననుగాని కట్టిదానిని చుట్టును త్రిప్పుచుండిన

యెడల గింజలు రోటిలో నలుగును వానినుండి చమురు వడియును. అత్తరు మొదలగు సువాసనద్రవ్యములును, టర్పెంటైన్, లావెండరు మొదలగునవియును బట్టీలమూలమున తయారుచేయబడుచున్నవి. వృక్షముయొక్క ఏభాగములయందు ఈచమురు దొరకునో ఆభాగమును నీటిలోనుంచి ఊరనిచ్చి కుప్పెలయందుంచి కాచగా నీరు ఆవిరియై వచ్చునుగాన దీనిని క్రిందిపటమున చూపబడినట్లుగొట్టముగుండ మఱియొకపాత్రలోనికి వచ్చునట్టుచేసి చల్లపడునట్లుచేసినయెడల అది ద్రావకముగా ఏర్పడును. ఇవ్విధమునబట్టిపెట్టిదించిన ధృతులన్నియు సాధారణముగా ఆవిరియై లేచిపోవునట్టి స్వభావముగలవి.



బట్టిపెట్టు విధము

మఱియొకపాత్ర, కుప్పె.

అవిసెనూనె, జనపనూనె:—అవిసెనూనె సీమ అవిసివిత్తులనుండి తీయబడుచున్నది. నూనె తీసినపిమ్మట మిగులునట్టి పిప్పి పశువులకు ఆహారముగా నుపయోగింప బడుచున్నది. ఈ నూనె గాలిలో ఆవిరియై ఎగిరిపోవునట్టి స్వభావము కలదిగాన అనేక విధములుగ ఉపయోగింపబడుచున్నది. రంగుదినుసు

సులలో కలిపి రంగు వేయుటకును, వార్నిస్‌లో చేర్చి కొయ్యలు మొదలయిన వానికి వార్నిస్ వేయుటకును, ముఖ్యముగా ఉపయోగింపబడుచున్నది. ఇతర నూనెలతో (ఫిక్సిడ్ చమురులతో) చేర్చి రంగులనుగాని, వార్నిసునుగాని వేసినయెడల అవిశీఘ్రముగా ఆరిపోకగాని లేక బొత్తుగా ఆరకగాని నిల్చియుండి అంటుకొనుచుండును. ఇంతేకాక ఈ నూనెలు జిగురు గలవిగాన అగిసెనూనెవలె రంగుపదార్థములను గాని, వార్నిసునుగాని కొయ్యలు మొదలగువానిపైన ధారాళముగా వ్యాపించునట్లు చేయజాలవు. జనపవిత్తులనూనె గూడ అగిసెనూనెవలె ఆరిపోవునట్టి స్వభావముగలదిగాన అది యేయేపనులకు ఉపయోగించునో ఆపనులకు జనపనూనెగూడ ఉపయోగించుచున్నది. ఇట్టి స్వభావము గల చమురులు దీపములు వెలిగించుటకు పనికిరావు.

కొబ్బరినూనె:—ఎండు కొబ్బెరను తునకలుచేసి గానుగాడి నూనె తీయుదురు. దీనిని అనేక విధములుగ ఉపయోగించుకొనుచున్నారు. పడమటి తీరముననుండువారు కొబ్బరి నూనెను మనము నేతినివాడుకొనునట్లు వాడుకొనుచున్నారు. నేతివలెనె ఈనూనె చలికి గడ్డగా పేరుకొని మరల వేడిమి తగలగానె కఱుగునట్టి స్వభావము గలది.

ఇప్పనూనె:—ఇప్పవిత్తులను గానుగాడి వానినుండి ఈ నూనెతీయుదురు. ఇదియును చలికి పేరుకొని పేరిననెయ్యివలె నుం

డును. ఇందువలన కొందఱు ఇప్పనూనెను నేతిలోగలిపి అమ్ముచుందురు. ఈ రెండును పేరుకొనుపోవుస్వభావముగలవి గాన చూడగానె తెలిసికొనుట కష్టము. ఇప్పనూనె దుర్వాసన గలదిగాన వాసనజూచి తెలిసికొనవచ్చును. పేరుకొని యున్నప్పటి కంటె కఱగియున్నపుడు దుర్వాసనబయట పడును గాన అనుమానము గలిగినపుడు అట్టినేతిని కరగబెట్టి పరీక్షింపవలయును.

బాదమునూనె:—అంగళ్లలో మనకు దొరకునట్టి బాదమునూనె సీమ బాదమువిత్తుల పప్పునుండి తీయబడుచున్నది. దీనికి పేరుకొను స్వభావములేదు. మన దేశపు బాదము కాయలయందు గూడ నూనెగలదు గాని అది బహు స్వల్పముగా నుండును.

నువ్వులనూనె, వేరుసెనగనూనె, కుసుమనూనె, దోసనూనె:—ఇవి అన్నియు విత్తనములనుండి తీయబడు నూనెలు. వీని యన్నిటిలో నువ్వులనూనె ప్రసిద్ధమైనది గాన దీనికి మంచినూనెయని పేరువచ్చినది. ఇది తలంట్లకును, తూర్పునపిండివంటలకును, విశేషముగా నుపయోగింప బడుచున్నది. పైపొట్టు తీసివేసి పప్పును వేఱుపఱచి అట్టి పప్పునుండి నూనెను తీసినయెడల అది స్వచ్ఛముగా నుండును.

ఆముదము:—వెగటువాసన గలిగి చిక్కగానుండునట్టి ఈ చమురు ఆముదపు విత్తులనుండి తీయబడుచున్నది. ఆముదపు విత్తనములందు చమురు పదార్థము అంకురదళములలో

నుండను. వీనిని చుట్టుకొని పైకి తెల్లగా గనబడు అంకురచ్ఛదనమునందు సేకరింప బడియున్నది. మన దేశమందిప్పుడు ఆముదపు మరలనుండి విశేషముగా ఆముదముతీయబడి ఇతరదేశములకు ఎగుమతి చేయబడుచున్నది. అనేకులు ఇతర విధములుగ గూడ ఆముదమును తీయుచున్నారు. ఆవిరియై పైకి లేచిపోని చమురులన్నియు దీపములు వెలిగించుటకు పనికి వచ్చును. అయినను ఆముద మేతఱుచుగా దీపములకు ఉపయోగించుచున్నారు. శీతల దేశములయందు ఆముదపుచెట్లు బాగుగా పెరుగవు గాన అట్టి ప్రదేశములయందు మన దేశమునందు వలె ఆముదముచౌకగా దొరకదు.

ఆముదపుచెట్లలో రెండుజాతులు కలవు:— పెద్దాముదము (గింజలు పెద్దవి). చిట్టాముదము (గింజలు చిన్నవి). మొదటి దానినుండి కలిగిన ఆముదమునకు తఱుచుగా దీపపు ఆముదమని పేరు. రెండవదాని ఆముదము ఔషధ క్రియలకు వినియోగింపబడును. ఇది చిన్నబిడ్డలకు మిక్కిలి అనుకూలమైనది.

ఆలీవునూనె:—ఆలీవునూనె యూరపు ఖండమునందు ఆలీవుచెట్టు యొక్క పండ్లనుండి తీయబడుచున్నది. ఇది కొంచెము పసుపుదాళు రంగుగలిగి వాసన లేకయుండును. రుచికి తియ్యగా నుండును. మనము నేతిని, వెన్నను వాడుకొను నట్లె యూరోపు ఖండమున ఆలీవు నూనెను భోజన పదార్థములందు

వాడుకొందురు. ఇంగ్లాండులో ఈచమురును సబ్బుచేయుటకును, ఇతర పనులకును ఉపయోగించుకొందురు.

పిప్పర మెంటునూనె:— ఈ నూనె పిప్పరమెంటు మొక్కలనుండి తీయబడును. మొక్కలు బాగుగా పెరిగిన పిమ్మట వానినికోసి అందుండి రసముతీయుదురు. ఈ రసమునుండి బట్టీమూలమున పిప్పరమెంటు నూనె తయారుచేయుదురు. ఈనూనెను పేరుకొనునట్లుచేసి "మెంతాల్" కణికలు చేయుచున్నారు.

వృక్షరసములు, బంకలు.

భూమిలోనుండు వివిధములయిన లోహలవణపదార్థములలో ఒక్కొక్క వృక్షమును దానికి గావలసిన వానిని మాత్రమే జలముగుండ గ్రహించుచున్నది. ఈ జలము వేరులనుండియు, పిమ్మట దారుభాగపు గొట్టములనుండియు పైకి వచ్చి ఆకులలో ప్రవేశించుచున్నదనియు, ఆకులు సూర్యకిరణముల సహాయమున అంగారామ్ల వాయువును గొనుచున్నవనియు, మిశ్రమ పదార్థములయిన జలము, బొగ్గుపులుసు వాయువు ఆకులలో ప్రవేశింపగానే వానియందుండు క్లోరోఫిల్ అనబడు పచ్చనిపదార్థము సూర్యకిరణముల సహాయమువలన వానినిభిన్న

ధాతువులనుగా వేఱుపఱచి, మరల వాని నన్నిటిని స్టార్చి (Starch) అనబడు పిండిపదార్థముగా మార్పుచేయుచున్నదనియు,ఆకుల కణములందుండెడు జీవాణువు (Protoplasm) లేక మూల పదార్థము,పిండియణువులను గ్రహించి తనయందుండు శక్తిచే వానిని చక్కెరగా మార్చి తనకు కావలసినది పోను మిగిలిన దానిని వృక్షముయొక్క ఇతర భాగములకు అనగా వేరు, శాఖలు, కాయలు, విత్తనములు మొదలగు భాగములకు బోనిచ్చుచున్నదనియు వెనుకటి పాఠములలో చెప్పియుంటిమి. జీవాణువు చేయుపని ఇది యొక్కటే కాదు; ఆకులలో చేరునట్టిలోహలవణాది వివిధ పదార్థములను చేర్చి వానిని తనవంటి పదార్థముగా నైనను లేక యితర పదార్థములుగానైనను మార్చి తనకు కావలసినది పోను మిగిలిన దానిని చెట్టుయొక్క యితర భాగములకు బోనిచ్చుచున్నది. వెనుకటి పాఠమున వ్రాయబడిన పలువిధములగు చమురు పదార్థములు ఈ విధముగా కొన్ని చెట్ల యొక్క ఆకులలోపల సిద్ధముచేయబడి విత్తనములు మొదలగు వానియందు సేకరింపబడినవే.

ఆకులయందు ఆయా చెట్ల స్వభావమునను సరించి సిద్ధముచేయబడిన ఆహార పదార్థములు అనగా పరిపక్వమైన వృక్షపోషకరసము, పట్టయొక్క లోపలి భాగమైన శణ (బాస్టు) గొట్టములగుండ ప్రవహించుచుండును. పట్టను కొంచెములోతుగా నఱికినయెడల అందుండి ఒక విధమైనరసము స్రవించును. ఏ చిన్న కొమ్మను విఱిచినను ఈరసము అందుండి బయటికివచ్చును. ఇదికొన్ని వృక్షములయందు పాలవలె తెల్లగానుండి జిగట గలిగియుండును. ఇట్టి రసములనుండి వివిధములయిన బంకలును, రబ్బరు మొదలగునవియును, నల్లమందు, ఇంగువ మొదలగు పదార్థములును సిద్ధము చేయబడుచున్నవి.

కర్పూరము చేయు విధము:—కర్పూరమనునది కర్పూరపు చెట్లనుండి చేయబడు పదార్థము. కర్పూరపు చెట్లు చైనా, జపాన్, ఫార్మోసా మొదలగు దేశములయందు అడవులలో విశేషముగా పెరుగుచున్నవి. ఇవి సుమారు 60 అడుగుల ఎత్తువఱకు ఎదుగును. కర్పూరము నిచ్చురసము, ఈ చెట్టుయొక్క అన్నిభాగములయందును గలదు, గాని ముఖ్యముగా నది బోదెలయందును, బోదెలకంటె వేళ్లయందును విస్తారముగా నుండును గాన కర్పూరము తీయుటకు చెట్టును మొదలంట నఱికి వేయవలయును. చెట్టు నంతను చిన్నచిన్న ముక్కలుగా నఱికి పెద్దపెద్ద డేకిసాలలో నుంచి వానిని రంధ్రములుగల పలకలతో మూయుదురు. రంధ్రములకు అడ్డముగా ఆకులను,పచ్చిగడ్డిని వేసి దానిమీద గుండ్రని పింగాణి గిన్నెను మూతపెట్టుదురు. అంతట క్రింద మంటవేయగా డేకిసాలోనుండు కర్పూరము కఱగిఆవిరియై పైకిపోయి ఆకులయొక్కయు, పచ్చిగడ్డియొక్కయు చల్లదనమునకు గడ్డకట్టి వానికి అంటుకొనును. ఇట్లు అంటుకొన్న దానిని ఆకులనుండి గీచి తీయుదురు.

దీనిని మరల కఱగించి ఆవిరి యగునట్లుచేసి, ఆవిరిని చల్లదనమువలన గడ్డకట్టునట్లు చేసి స్వచ్ఛమైనకర్పూరముచేయుదురు. కర్పూరము వాసనకు ఘాటుగానుండి రుచికి కారముగాను కొంచెముచేదుగాను ఉండును; గాలిలో నుంచినయెడల అది ఆవిరియైపోవును; కర్పూరము సారాయిలో వేగముగా కఱగిపోవును నీటిలో కఱగదు. దీని వాసన మిక్కిలి ఘాటుగాన చిమటలు మొదలగు పురుగులు దగ్గరకు రావు. గుడ్డలుగాని, పుస్తకముగాని ఉన్నచోట కర్పూరముంచుట చాలమంచిది. ఇది కొన్ని వ్యాధులయందు పరమౌషధముగా నుపయోగింపబడుచున్నది.

బంకలు.

వెలగబంక, తుమ్మబంక, వేపబంక మొదలయినవి ఆయాచెట్లయొక్క రసములనుండి కలుగుచున్నవి. అట్టివృక్షములపట్టలను కత్తితో గంట్లుపెట్టినయెడల వానినుండి జిగటగానుండు ఒకవిధమైన రసము స్రవించుచున్నది. గాలితగుల నారంభింపగానె అది క్రమక్రమముగా గట్టిపడి బంకయగును. స్వచ్ఛమయిన బంకలు రంగుగాని వాసనగాని లేక తళతళలాడుచుండును. గ్లాసుగుండా వస్తువులు కనబడునట్లు వీనిగుండ వస్తువులు కనబడును. ఇవినీటిలోసులభముగా కఱగిపోవును. బం

కలన్నియు జిగురుగలవి గనుక కాగితములు మొదలగువానిని అంటించునపుడును, రంగులువేయునపుడును ఉపయోగింపబడుచున్నవి.

టర్పెంటైన్, గుగ్గిలము:—టర్పెంటైన్ అనునది దేవదారు (పైన్స్) వృక్షముయొక్క బంక. దీనినుండి టర్పెంటైన్ ఆయిల్ అనబడు చమురును ఒకవిధమయిన గుగ్గిలమును తయారుచేయబడుచున్నవి. టర్పెంటైన్ చమురును అంగళ్లలో కర్పూరతైలమని వాడుదురుగాని దానిలో కర్పూరము ఎంతమాత్రమును లేదు. దీనియందు కొద్దిగా కర్పూరపువాసనయుండుటచే కర్పూరతైలమని వాడుచున్నారు. కర్పూరము సారాయిలోకఱగిపోయినపుడు దానికి కర్పూరధృతి(టించర్ ఆఫ్ కాంఫర్) అనిపేరు. కర్పూరతైలమును, కర్పూర ధృతియు భిన్నపదార్థములు. కర్పూరము టర్పెంటయిన్ లోకఱగును. అట్లు కఱగినతర్వాత ఆచమురును వాత నొప్పుల కుపయోగింతురు. దేవదారు వృక్షములు ఉత్తర అమెరికాలో విశేషముగా గలవు. ఈ చెట్ల పట్టలకు గంట్లు పెట్టి అందుండి కారునట్టి రసమును సేకరించి, డేకిసాలలో నుంచి, బట్టీ పెట్టుదురు. దీనినుండి వచ్చు ఆవిరి చమురుగా దిగును. డేకిసాల అడుగున నిల్చియుండు గట్టి పదార్థమే గుగ్గిలమని వాడబడుచున్నది. గుగ్గిలము పసుపుదాళుగనుండు నొక పెళుసు పదార్థము. తడిచేతితో తాకినయెడల గుగ్గిలముచేతికి అంటుకొనును. ఇది సారాయిలోను, వాలటైల్ చమురులగు అవిసెనూనె, జనపనూనెమొ

దలగు వానిలో సులభముగా కఱగును గాని నీటకరగదు. పెళుసు స్వభావము గలదిగాన సుత్తెతో గాని, మఱె దేనితోగాని కొట్టగానె సులభముగా పొడియై పోవుచున్నది. దీపముననుంచినపుడు పొగతో మండుచున్నది. గుగ్గిలము సోపుచేయుటకును, ఒక విధమైన మైనము చేయుటకును ఉపయోగింప బడుచున్నది.

టర్పెంటయిన్ చమురు మిగుల ఘాటుగలిగి స్వచ్ఛముగా నుండునట్టి పదార్థము. ఇది కెరోసినాయిలు వలెనే నిప్పు తగులగానె ప్రకాశముగా మండుచున్నది. గాలికి ఆవిరియై పైకి లేచి పోవునట్టి స్వభావము గలది. ఇది గుడ్డలు మొదలయినవానిమీదపడినను మరకకానివ్వదు. అవిసె నూనెవలె టర్పెంటైన్ చమురు గూడ రంగులు, వార్నీసు మొదలయినవానిలో చేర్పబడును.

తారు-వాడకీలు:—టర్పెంటైను, గుగ్గిలము ఈ రెండును ఒకవిధమగు వృక్షములనుండి కలిగినట్లె తారు, వాడకీలు అనునవి కూడ విశేషముగ 'స్కాబ్ ఫర్' అనబడు వృక్షములనుండి తయారుచేయ బడుచున్నవి. ఈవృక్షములు నార్వే, స్పెయిన్, రష్యా మొదలగు దేశములలో విశేషముగా బెరుగుచున్నవి.

తారు అనబడు పదార్థము తయారుచేయుటకు ఈచెట్ల యొక్క వేళ్లు విశేషముగ నుపయోగపడును. గనుక వానిని

సమూలముగ నఱకి ముక్కలుచేసి ఒకగుంట త్రవ్వి దానియడుగున పెద్ద గొట్టము నొకదానిని అమర్చి ఒక కొనను గుంటయొక్క అడుగు భాగమునందుంచి, రెండవకొనను ఒక తొట్టిలోనికి పోవునట్లు చేయుదురు. నఱకిన ముక్కలను గుంటనిండుగ బోసి నిప్పు అంటించి బాగుగా రగులుకొన్న పిమ్మట ఆగుంటను ఆకులు, రెమ్మలు, పచ్చి గడ్డి మొదలగు వానితో మూసి వానిపైన మట్టి కప్పుదురు. అంతట లోపలనున్నవి బాగుగా కుమలగానె అందుండి చిక్కనైన ద్రావక మొకటి పుట్టి గుంట యడుగున నుంచిన గొట్టముగుండ తొట్టిలోనికి జేరును. ఇదియె తారు. దీనిని తగినట్లుగా కాచినయడల ఓడ కీలు ఏర్పడును.

కాఫీ.

కాఫీ అనునది ద్విదళ బీజ వృక్షములలో చేరిన ఒక వృక్షము. దీనిని చక్కగా పెరుగ విడిచినయెడల ఇరువది అడుగుల ఎత్తువఱకు ఎదుగును. ఇది మన దేశపు చెట్టు కాదు. అరేబియా, అబ్సీనియా దేశములు ఈ చెట్టునకు ఉత్పత్తిస్థానములు. ఈ దేశముల వారు పెక్కేండ్లక్రిందట ఈ చెట్లను మన దేశమునకు తెచ్చి మైసూరు దేశములోని కొన్ని పర్వతములపై మొట్టమొదట నాటిరి. ఈ రాజధానియందు కొన్ని సంవత్సరములనుండియే ఈ కాఫీ పంట మిక్కిలి వృద్ధియగుచున్నది.

పడమటి కనుమలయందలి అరణ్యప్రదేశములయందును, నీలగిరియందును, సేరువరాయ కొండలయందును, మైసూరు సీమలో కొన్ని భాగములయందును, పయణికొండ చఱియలయందును, అన్నామలే కొండలయందును, కొడగులోను ఈచెట్లు పయిరగుచున్నవి.

కాఫీ చెట్టును ఇరువది అడుగులవఱకు ఎదుగనిచ్చినయెడల అది విశేషముగా కాయలు కాయదు. పండినపండ్లనైనను అంత ఎత్తుననుండికోయుట మిక్కిలి కష్టము కావున అది నాలుగైదు అడుగుల ఎత్తునకు ఎదుగగానే దాని శిఖరమును కోసివేయుచుందురు గాన అంతట అది పైకి ఎదుగుట మాని నలువైపులకును శాఖలు పాఱి పొదవలె పెరుగును. దాని రెమ్మలు చుట్టునున్న నేలను ఆక్రమించుకొనును గాన చెట్టుయొక్క కాడలపైన గుత్తులు గుత్తులుగా దిగెడు కాయలు సులభముగా కోయదగినవై యుండును.

పైరు చేయువిధము:—కాఫీ విత్తులు మొలకెత్తువఱకు వానికి ఎండ పనికి రాదు గనుక, పాదులలో విత్తనములను బెట్టిన పిమ్మట బాగుగా నీళ్లు కట్టి వాని పైన చాపలు కప్పుదురు. మొక్కలు సుమారు ఒక అడుగు ఎత్తునకు ఎదిగిన పిమ్మట వానిని దీసి వేఱొక స్థలమునందు వరుసలుగా ఆఱేసి అడుగులదూరమున నాటుదురు. నాటిన మొక్కలు రెండు సంవత్సరములు బాగుగా పెరిగినపిమ్మట ఫలితమునకు వచ్చి ఇరువది ముప్పది సంవత్సరములవఱకు కాయుచుండును. ఏడాది కొకమారు కలుపును (పనికి రానిచెట్లను) తీసివేసి, నేలను బాగుగా త్రవ్వి, పదునుచేసి ఎముకలపొడి, చేపపెంట మొదలగు ఎరువులను కట్టుదురు.

కాఫిచెట్లు ఏప్రిల్ మేనెలలలో తొలకరింపగనే (వర్షములు కురియ నారంభింపగానే) పుష్పించును. దానిపువ్వులు మల్లెపూలవలె తెల్లగానుండును. అవి వికసింపగానే కమ్మని వాసనలను వెదజల్లును. మూడు దినములయిన పిమ్మట అవి రాలిపోయి పిండ లేర్పడును. అవి అంతకంతకు పెద్దకాయలై నవంబరు డిసంబరు నెలలలోపండి కోయుటకు తగినవగును. అంతట చెట్లక్రింద బట్టలు పఱచి ఆచెట్లను కదల్చి బట్టలమీద రాలినపండ్లను ఎత్తుకొందురు. సంగ్రహించువిధము ఇదియే. ఇట్లు సంగ్రహించిన పండ్లను చాపలమీద ఎండబోసి వానిని మ్రానితోనైనను, ఱాతితోనైనను, ఇనుముతోనైనను చేయబడిన గుండ్లతో రాచి వానిపైబొబ్బర విడగొట్టుదురు. అంతట ఆ విత్తులను మరల ఎండబెట్టి చెరిగి శుభ్రముచేసి యుంచుకొందురు. లేదా గోనెలకుపట్టి పరస్థలములకు ఎగుమతి చేయుదురు.

కాఫి పండ్లలోని గుంజు కొంచెము తెల్లనై జిగురు గలిగి యుండును. ఈగింజలు ఒకవైపున గుండ్రముగాను, ఒకవైపున బల్లపఱపుగాను ఉండును. వీనినడుమ పొడుగునను తిన్నని లోతైన గీఱయొకటి ఉండును. కాఫి గింజలు పచ్చివిగానున్నపుడు కొంచెము తెల్లనైన పసిమివన్నెకలవిగా నుండును. అ

ప్పుడు వానికి రుచియు, వాసనయు ఉండవు. వీనిని వేయించునపుడు కొంచెము కాక ఎక్కువగానె అందు విశేషమార్పు కలుగుచున్నది. ఎట్లనగా గింజ ఎఱ్ఱబాఱి మిగుల ఉబ్బి అందుండ ఒక సువాసన పుట్టుటయేకాక అది సులభముగా పొడికాదగినదియు అగును. అప్పుడు వానిని దంచి పొడిచేసికొని యుంచుకొందురు. ఈపొడిని డబ్బాలలోగాని, సీసాలలోగాని ఉంచి సువాసన పోకుండునటుల వానిని పదిలముగా మూసి యుంచుకొనవలయును.

కాఫికషాయము:—ఒక పాత్రలో వలసినవఱకు కాఫి పొడిని ఉంచి, దానిమీద సలసల మరుగుచుండు నీళ్లనుపోసి, మూతపెట్టి, అయిదు నిమిషములుంచవలెను. పొడిలోనున్న సారమంతయు ఈ అయిదునిమిషములలోపల నీళ్లలోనికి దిగిపోవునుగాన అంతట మూతనుతీసి ఆ నీటిని వేఱొక పాత్రలోనికి వడియగట్టవలయును. ఇట్లు వడియగట్టబడినపుడు దిగునట్టిరసమే కాఫీ అను కషాయము. ఇది ఇటులనే ఉపయోగింపక దీనితో పాలు, చక్కెర కలుపుకొని త్రాగుదురు. ఇదిఅనేకులకు ముఖ్యమైనపానము. మంచి వాసనయు, రుచియు గలిగియుండి ఆరోగ్యకరముగ నుండును.

ఉపయోగములు:—కాఫీ కషాయము ఉత్సాహమును చుఱుకుదనమును గలుగజేయుటయేకాక నిద్రను సయితము రానియ్యదు. రాత్రిపూట దీనిని అధికముగా పుచ్చుకొనినయెడల పలుకాలమువఱకు నిదురను ఆటంకపెట్టును. భోజనానంతర

ము పుచ్చుకొన్న యెడల జీర్ణశక్తిని గలుగజేయును. మఱియు అది చలిచేతను తేమచేతను దేహమునకు గలిగెడు వ్యాధులను పోగొట్టును.

దూది.

మనము ధరించువస్త్రములు ఉన్ని, పట్టు, దూది, నార ఈనాలుగు విధములగు వస్తువులతో చేయబడుచున్నవని ఇదివఱకే చెప్పియుంటిమి. వీనిలో ఉన్ని, పట్టు జంతుసంబంధమైనవి. దూది నార ఈ రెండును వృక్షసంబంధమైనవి. ఈనాలుగు విధములగు వస్తువులలో దూదితో చేయబడిన వస్త్రములనే ఈ ప్రపంచమందలి సమస్తదేశములవారును విశేషముగా ఉపయోగించు కొనుచున్నారు. ఏలననగా 1. దూది తక్కిన వానికంటె సమృద్ధిగాను, నయముగాను దొరకుటయేగాక నేతపనులకు సులభసాధ్యమై ఉన్నది. 2. మిక్కిలి మృదువుగాను, తేలికగాను ఉండును. 3. బట్ట మాసిపోయినపుడు ఉతికి శుభ్రము చేసికొనవచ్చును. దూది ప్రత్తిచెట్టునుండి లభించుచున్నది. మన రాజధానియందు పెట్టబడు ప్రధానమైన పైరులలో ప్రత్తి యొకటి. ప్రత్తి పైరువలన వస్త్రములు, తైలము ఇవి మాత్రమే గాక పశువులకు మిక్కిలి ప్రశస్తమైన మేతకూడ కలుగుచున్నది. మనరాజధానిలో పైరుచేయబడు ప్రత్తిలో రెండు

ముఖ్యభేదములుగలవు: వీనిలో ఒకటి ప్రత్యేకముగాగాని కొన్నిసమయములందు కొఱ్ఱతోనైన ఉలవతోనైన కలిపిగాని తఱుచుగా నల్లప్రత్తినేలలలో చల్లుదురు; ఈచెట్టునకు కొమ్మలు లేవనిచెప్పదగినంత స్వల్పముగానుండును. రెండవది ఇంతకంటె పెద్దది; కొమ్మలు విశేషముగానుండును; ఇది తఱుచుగా ఎఱ్ఱభూములలో చల్లబడి వాడుకగా కొన్నిసంవత్సరములు భూమిమీాదనే ఉంచబడును. ఇందు రెండవరకము తఱుచుగా సజ్జ, రాగి, మొక్కజొన్న మొదలగు ధాన్యపు పైరులతోకలిపి పంక్తులు, పంక్తులుగాగాని వెదచల్లకముగాగాని చల్లబడును. కడప, బళ్లారి, కోయంబుత్తూరు, తిన్నవెల్లి, జిల్లాలలోనుండు నల్లభూములలో శ్రేష్ఠమైన ప్రత్తిపైరు చేయబడుచున్నది.

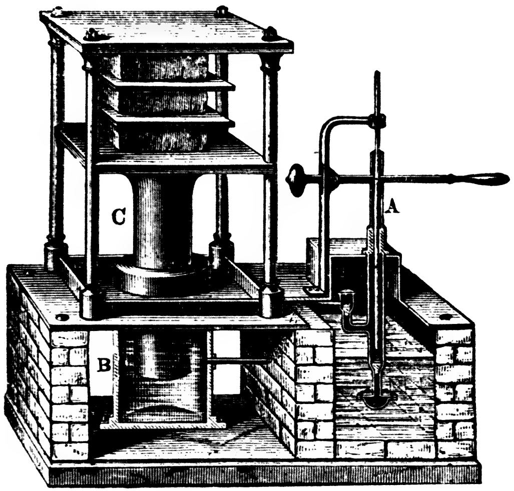
ప్రత్తిపైరు సాధారణముగా నాలుగునెలలలో కాపు ఆరంభించును. అప్పటినుండి ఆఱు, ఎనిమిది నెలలవఱకు తఱుచుగా కాయలను కోయుచుందురు. ప్రత్తికాయలు పగులగానె ప్రత్తిని సేకరింతురు. అట్లుచేయనియెడల దుమ్ముపడి చెడిపోవును. లేదా పురుగులు గింజలలో బొక్కలుజేయును; వీనిగుండ చమురు పైకివ్యాపించి ప్రత్తిని మురికిపఱచును. దూదిని ప్రాతఃకాలమందు మంచుచేత తడిగానున్నపుడు ఏరగూడదు. ఉదయమున సుమారు ఎనిమిదిగంటలప్పుడు ఏరనారంభింపవచ్చును. ప్రత్తిచక్కగా ఫలించినయెడల ఒకయకరమునకు సుమారు 300 పౌనుల ప్రత్తిఅగును. దీనినిచక్కబెట్టినయెడల శుభ్రమైన దూది 100 పౌనులగును. సామాన్యపు

నాటుప్రత్తినుండి 100 పౌనులప్రత్తికి 25 పౌనుల శుభ్రమైన దూదికంటె ఎక్కువ లభింపదు.

ప్రత్తిచెట్టుయొక్క పుష్పము సాధారణముగ పసుపువర్ణము గలిగియుండి దానినడుమ నల్లనిమచ్చయొకటియుండును. ఈపుష్పము రాలిపోవునపుడు దానిలో ముక్కోణములు గల ఒక చిన్నకాయపుట్టును. కాయలోపల గింజలనేకములుండును. ప్రత్తిగింజయు తెల్లనిదూదిచే దట్టముగా ఆవరింపబడియుండును. ప్రత్తిపైరు బాగుగాపండినపుడు కాయలలోపలి దూది విశేషముగా ఉబ్బి వానిని పగులజేయనోపును. ప్రత్తికాయ పగులగానె అందుండి తెల్లని ప్రత్తి వెలికివచ్చును. ఇట్లుప్రత్తి కోతకు రాగానె కాయలన్నిటినికోసి గంపలలోచేర్చుకొని ఎండవేయుదురు. బాగుగాఎండినపిమ్మట ప్రత్తిని విత్తులనుండి వేఱుచేయుదురు. విత్తులను విడదీయుటకు ఉపయోగించు దూదిమరలోని భాగనముకు జిన్ అని పేరు. విత్తులు తీసినపిమ్మట దూదిని ఒక్కొక్కబేలుకు (బోరెము) సుమారు పదియేను మణుగులవంతుననుంచి బ్రామాప్రెస్ అనబడు యంత్రముల సహాయమున గట్టిగా అదిమి వానిని దూది బట్టలునేయబడు స్థలములకు ఎగుమతి చేయుదురు.

ప్రత్తినుండి విత్తులను విడతీయగానె వానిని వ్యర్థముగా పాఱవేయరు. వానినిగూడ ఇతరదేశములకు విస్తారముగా ఎగుమతిచేయుచున్నారు. ఆంగ్లేయదేశస్థులు మనదేశమునుండి

విత్తులను తెప్పించుకొని యంత్రముల సహాయమున తైలమును



బ్రామాప్రెస్.

తీసి అనేకపనులకు అనగా సబ్బులు తలనూనె మున్నగునవి చేయుటయందు వాడుచున్నారు. పిప్పిని పశ్వాదులకు ఆహారముగా నుపయోగించుచున్నారు. మనదేశమువారు ప్రత్తివిత్తులను రుబ్బి పసువులకు బెట్టుదురు. ఇదివానికి మిక్కిలి బలమైన ఆహారము.

ఈ ప్రపంచమునందు పైరగు దూదిలో విశేషభాగము ఇంగ్లాండునకు ఎగుమతి చేయబడుచున్నది. 300 సంవత్సరములక్రిందట ఇంగ్లాండులో సయితము ఇపుడు మనదేశమందున్నట్లె వస్త్రములునేయుటకు చేతిమగ్గములేకాని యంత్రశాలలులేవు. ఇపుడు ఇంగ్లాండునందు విశేషముగా దూది యంత్ర

శాలలు స్థాపింపబడి, ఆవిరి సహాయమున వస్త్రములునేయబడుచున్నవి. ఇంగ్లాండులో లంకాషైరు, మాంచెస్టరు జిల్లాలు దూదియంత్రశాలలకు మిక్కిలి ప్రసిద్ధికెక్కియున్నవి. ఇవి ఇంత ప్రసిద్ధిచెందుటకు కారణము వీనిసమీపమున విశేషముగా నేల బొగ్గుగనులు ఉండుటవల్లనే. మనదేశమందు 1901సం॥ జనాభా లెక్క ప్రకారము 27 లక్షల నేతగాండ్రు ఉన్నట్టు తెలియుచున్నది. చెన్నపట్టణము, బొంబాయి, కలకత్తా మొదలగుపట్నములయందు ఇటీవల కొన్నిదూది యంత్రశాలలు గూడా స్థాపింపబడియున్నవి.

వస్త్రములనేత.

(మీగ్రామములో నేతనేయబడుచోటికి బాలురనుతీసికొనిపోయి ఈదిగువవ్రాయబడిన విషయములను బోధింపవలయును. మగ్గమునందలి వివిధభాగములను, అవిపనిచేయువిధమును చూపవలయును)

ఒకవస్త్రమును తెచ్చి పరిక్షించునపుడు అందు కొన్ని నిలువుపోగులును, కొన్ని అడ్డపోగులును కనుపించును. నిలువుపోగులను పడుగు అనియు, అడ్డపోగులను పేక అనియు పిలుచుటవాడుక. వస్త్రమును నేయునపుడు ఈరెండును అనగా పడుగు పేకలు విశేషముగా వాడవలసియుండును గాన ఈరెంటికిని గల భేదములను ముందు గ్రహింపవలయును.

వస్త్రమును పరచినపుడు నిలువుగనుండుపోగులు పడుగు. దానికి అడ్డముగనుండు పోగులు పేక. పడుగును మగ్గముమీద వేసినపిదప నేత ప్రారంభము కాకమునుపు కొన్నిపనులు జరుగవలెను. అవి యెవ్వియన:—

1. పడుగుదారములను ఒకటి ముందుకు రెండవదివెనుకకు బోవునట్లు చేయుట (Shedding.)

2. నాడెవిసరుట (Picking.)

3. వరుసదట్టింపు (Beating up)

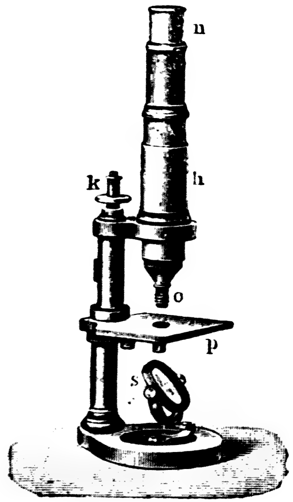
ఇందు మొదటి కదలికవలన పడుగును రెండుగావిభాగించి మధ్యనుండి నాడెబోవుటకు సందుచేసి అల్లికవచ్చునట్లు చేయును. దీనినే పేక అల్లుట అందురు. రెండవ కదలికవలన నాడె అటు ఇటు పరుగెత్తుచు వరుసలు వేయుచుండును. మూడవదానివలన పేకదారమును వరుస వరుసకు దట్టింపుచేయును. దీనికిగాను ఒకపంజావంటిది రెల్లుతో అమర్పబడియుండును. ఇది పడుగునకంటియుండి ముందుకు వెనుకకు లాగుటకు వీలుగానుండును. ఇది వెనుకకులాగగానె పడుగు విభాగమై నాడెనడచుటకు దారి ఏర్పడును. తరువాత దీనిని ముందుకు లాగినయెడల దట్టింపుదట్టించును. ఇంతియేగాక దీనితోపాటు జరుగవలసిన మఱికొన్ని కదలికలుగూడగలవు. అవి 1. తయారైనవఱకు వస్త్రము దూలమునకు చుట్టుకొనుట. 2. పడుగు చుట్టబడియున్న కఱ్ఱ కదలి కొద్దికొద్దిగా పడుగును వదులుచేసి ముందుకుపంపుట.

ఇకను నేతకు పూర్వము జరుగవలసిన పనులు కొన్నిగలవు. అవిఏవన:—

1. బాబినులకు చుట్టుట. 3. గంజిపెట్టుట.

2. పడుగువేయుట. 4. పడుగును మగ్గమునకమర్చుట.

కట్టలుగానున్న దారమును బాబినులకు చుట్టి పడుగుచేసికొనుటకు సిద్ధముచేయుట మొదటి పనియైయున్నది. రెండవది దారములను బాబినులనుండి విప్పి వరుసగా ఒకదానిప్రక్క ఒకటి యుండునట్లు ఎంతపొడుగున కావలయునో అంతపొడుగున పడుగు తయారుచేయుట. మూడవపని పడుగును చక్కబఱచి తయారుచేయుటకు గంజిపెట్టి మగ్గమునకు అనుకూలపఱచుట. కడపటిది యగు నాల్గవపని మగ్గమునకమర్చుటకు వీలైన స్థితియందుంచుటకుగాను, చిక్కులేకుండ మడతబెట్టి పిదప మగ్గముమీద పనివాడు వస్త్రమును తయారుచేయుట.



—ఈభాగముగుండ పరీక్షింపవలసిన సూక్ష్మ వస్తువును చూచెదరు.

—దీనిమీద పరీక్షింపవలసిన సూక్ష్మవస్తువు నుంచెదరు.

—కావలసినంత వెలుతురును పరీక్షింపవలసిన వస్తువుమీద బడునట్లు చేయుటకు తగిన అద్దము.

అణుదర్శని.
(Microscope.)

౩. శారీరశాస్త్రము

[Physiology. ఫిజియాలజీ]

దేహ నిర్మాణ విషయము.

———: o :———

అస్థిపంజరము. (The bony skeleton.)

మన శరీరమును ఒక యింటితో పోల్చవచ్చును. ఇండ్లు కట్టుటకు ఏమికావలయును ? మట్టి, ఇసుక, రాళ్లు, సున్నము, పెంకులు, కలపసామానులు, స్తంభములు, దూలములు, తలుపులు, కిటికీలు, మఱియు అనేక విధములగు సామానులు ఉపయోగింపబడుచున్నవి రక్తము, మాంసము, నరములు, కండలు, చర్మము, కీళ్లు, గోళ్లు, వెండ్రుకలు మొదలగునవి శరీరమందుండు వివిధభాగములయి ఉన్నవి. ఈభాగములను అన్నిటిని నిల్వబెట్టుచున్న ఈఅస్థి పంజరమును జూడుము. (5-వ పేజిలోని 1-వ పటము)ఇది ఎముకలతో కట్టబడియున్నదిగాన దీనిని ఎముకల పంజరమని పిలువవచ్చును. శరీరముయొక్క భారమును మోయుటకు ఈ ఎముకలన్నియు తగినంతబలమును కాఠిన్యమును గలిగియున్నవి. ఇవి లేనియెడల మనము నిలువజాలము; ఏ బరువైనను మోయజాలము.

ఎముకలలో ఏ పదార్థములుకలిసియున్నవి? ఒక విధమైన లోహపదార్థమును, మఱియొక విధమైన లోహేతర పదార్థమును కలిసియున్నవి. ఎముకను నిప్పులో కాల్చిన ఎడల లోహపదార్థము మాత్రమె మిగిలియుండును. ఇది సులభముగా పొడియగును. లోహసంబంధముకాని పదార్థమంతయు కాలిపోయి అదృశ్యమగుచున్నది. ఆ ఎముకను మిక్కిలి ఘాటుగానుండు చిరకా (వినిగర్ = Vnegar.) లో నుంచినపక్షమున అందుండు లోహపదార్థమంతయు కఱగిపోయి ఇతరపదార్థము మాత్రము ఎముక రూపముననె నిల్చియుండును. ఎముకలోని లోహపదార్థము సులభముగా పొడియగునే గాని ఇతర పదార్థము పొడిగాక సులభముగా వంగును. కనుక ఒక పెద్ద ఎముకను సహితము ఇట్లు చేసినయెడల మనమువంచి ముడివేయవచ్చును. ఈ రెండు పదార్థములు చేరుటవల్ల ఎముకలు మిగుల తేలికగాను, గట్టిగాను ఉన్నవి బిడ్డల ఎముకలలోనున్నలోహపు వస్తువు పెద్దవారి ఎముకలలోనున్న దానికంటె తక్కువగనుక వారు ఎన్నిమారులు క్రిందపడినను గాయములు అగుచుండునే గాని వారి ఎముకలు పెద్ద వారికి విఱుగునట్లు సులభముగా విఱుగవు. ఉయ్యాలల నుండియు, మంచములనుండియు పసిబాలురు ఎన్ని పర్యాయములు క్రింద పడుచుందురు! పెద్దవారి ఎముకలలో నున్నంత సున్నము బిడ్డల ఎముకలలో నుండెనేని వారు పడినప్పుడెల్లను ఎముకలు విఱుగవలసినవే.

ఈ ఎముకల పంజరమందలి ఎముకలను వేఱుపఱచి ఒక్కొక్కటిగా లెక్కపెట్టిన పక్షమున అవి రమారమి యిన్నూటికిమించియుండును. వీనిలో కొన్నిమాత్రము అంతట గట్టిగానుండవు. అవి గట్టిగా నున్నయెడల మిక్కిలి భారముగా నుండును. గుండ్రముగానుండు ఎముకలన్నియును బోలుగానుండి తేలికగాను, తగినంతబలము గలవిగాను ఉన్నవి. ఎముకలయొక్క రూపము వాని ఉపయోగమును బట్టి మారుచుండును. కొన్ని ఎముకలు గుండ్రనివి; కొన్ని బల్లపఱుపుగా నుండును: కొన్ని నిడుపైనవి.

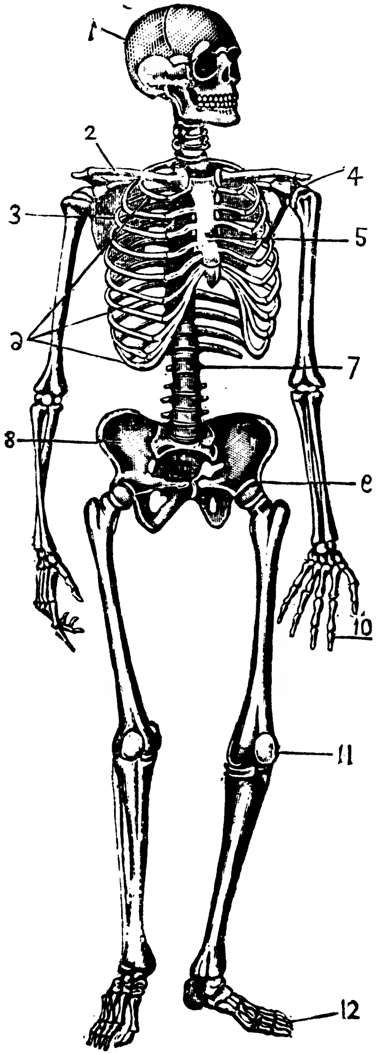
నిడుపుగానుండు ఎముకలలోపల మూలుగు(marrow) అనబడెడు ఒక విధమైన మెత్తని పదార్థము గలదు. శరీరమందలి ఇతర భాగములకువలెనె ఎముకలకు సయితము రక్తముయొక్క పోషణ కావలసియున్నది. కనుక వీనిలోపల రక్తనాడులు ప్రవేశించుటకు తగిన రంధ్రములు గానవచ్చును. ఎముకలు బాగుగా ఎండినపుడు వాని బరువులో సగమువఱకు తగ్గిపోవుచున్నవి. అప్పుడు మనుష్యునిలో నున్న ఎముకలన్నియు సుమారు అయిదాఱు సేరులు తూగును.

మనుష్యుని శరీరమును 1. తల 2. మొండెము 3. కాళ్లు, చేతులు అని మూడు భాగములుగ విభజింపవచ్చును. ఈ భాగములలో ఒక్కొక్క దానియందు గల ఎముకలేవో చెప్పెదము.

తలలోపలి ఎముకలు.

కపాలము (పుఱ్ఱె):—బుద్ధికి కారణమైన మెదడు తల లోపలనున్నది. తలయందు రెండు భాగములు గలవు. మొదటిది కపాలము లేక పుఱ్ఱె, ఇది కొంతవఱకు కోడి గ్రుడ్డు ఆకారముననుండును. దీనిలోపలి మెదటిని కాపాడుటకు అది చెక్కలవలె వెడల్పుగా నుండు ఎనిమిది ఎముకలచే చేయబడి పెట్టెవలెనున్నది. ఈ ఎముకలు అంపపు పండ్లవంటి నొక్కులు గలిగి ఒక దానిలో నొకటి ఇమిడియున్నవి. పసిబిడ్డల కపాలములో ఈ ఎముకలు చేర్పబడినచోటసందులుకనబడును. అయిననువారుపెద్దవారు అయిన కొలది ఎముకలు పెరుగుచుండును గాన ఆ సందులు పూడిపోవుచున్నవి. 1-వ పటములో 1-భాగము.

ముఖము:—తలయందలి రెండవభాగము ముఖము. దీనితో చేరిన ఎముకలు పదునాలుగు. ముఖముయొక్క రెండు ప్రక్కలను ఒక్కొక్కప్రక్కన ఆఱేసిచొప్పున ఎముకలుండి అవి అన్నియు పైదాడ అను పేరుచే పిలువబడుచున్నవి. క్రిందిదాడ అంతయు ఒక్కటే ఎముకగానున్నది. పంచేంద్రియములలోపల కండ్లు మిక్కిలి ప్రధానమైనవిగాన అవి ఎంతభద్రముగా రక్షింపబడుచున్నవో చూతము. కండ్లు ఉండునట్టి గుంటలచుట్టును అనగా పైభాగమున ముఖముయొక్క పెద్దఎముకయు, ప్రక్కన ముక్కుఎముకయు, క్రిందిభాగమున దాడఎముకలును ఉండి



1. మెదడుఉండు ఎముకలపెట్టె.
2. కంఠె ఎముక.
3. భుజపుటెముక(చంక ఎముక)
4. భుజపుకీలు (బంతిగిన్నెకీలు)
5. రొమ్ము ఎముక.
6. ప్రక్క ఎముకలు.
7. నెన్నెముక.
9. తొంటికీలు (ఇదికూడ బంతి గిన్నెకీలు.)
10. చేతివ్రేళ్ల ఎముకలు.
11. మోకాటిచిప్ప.
12. కాలివ్రేళ్ల ఎముకలు.

1-వ పటము, మనుష్యుని అస్థిపంజరము.

ఏమాత్రము దెబ్బనైనను తగులనియ్యక భద్రముగా కాపాడుచున్నవి. ముఖముతో చేరిన 14 ఎముకలలో క్రింది దవుడకు మాత్రమె చలనశక్తిగలదు. తక్కినవన్నియు కదలకుండ ఒకదానితో నొకటి కట్టబడియున్నవి. క్రిందిదవుడ కదలుటకు కారణమేమి? కపాలమునకు ఇరుప్రక్కలనుండు చెవులక్రింది గుంటలలో క్రిందిదౌడఎముకయొక్క మొదళ్లు చేరియుండి, ఉతకలో నున్న తలుపు ఆడువిధమున ఆడుచుండును. కనుకనే నోరు తెఱచుటకును, నమలుటకును మనకు వీలగుచున్నది. క్రిందిదవుడ బరువుగానుండునుగాన అదిక్రిందికి లాగబడకుండుటకై మూడు కండరములతో పుఱ్ఱెఎముకకు కట్టబడియున్నది. రెండుదవుడలయందును నమలుటకును, చీల్చుటకును, కొఱుకుటకును, అనుకూలమైన పండ్లు దవుడకు 16 వంతున 32 పండ్లుగలవు.

మొండెములోనుండు ఎముకలు.

తలయు, కాళ్లు చేతులు ఇవిగాక మిగిలిన శరీరమునకు మొండెము అనిపేరు. దీనిని వంగిపోకుండ నిలువబెట్టునట్టి పెద్ద ఎముకకు వెన్నెముక అనిపేరు(2-వ పటము). ఇదిఒక్కటేఎముక కాదు. మిగుల గట్టివైన 33 చిన్నఎముకలు (పూసఎముకలు) ఒకదానిపైనొకటి పూసలవలె దండగా కూర్పబడి యున్నవి. అయిననుఅదిఏవైపునకైనను బాగుగావంగును. పూసఎముకలలోమిక్కిలి పెద్దవియును, గట్టివియును దిగువభాగమందున్నవి.

ఇవిపైకిపోనుపోను క్రమక్రమముగచిన్నవగుచున్నవి. పూసఎముకలకుప్రతిదానికినినడుమఒక రంధ్రముండును. వానినన్నిటిని ఒకదానిపైనొకటినిఅమర్చినపుడుఒక్కటే ఎముకవలెనుండును. దీని పొడుగునను కాలువవలె ఒకత్రోవ ఏర్పడియుండును. ఈచిన్న ఎముకలు ఒకదానితో నొకటి రాచుకొనక ఉండుటకై వాని మధ్య రబ్బరు స్వభావముగల ఒకపదార్థము అమర్పబడియున్నది. ఇదికొంచెము అణగునట్టి స్వభావముగలది. కనుకనే విశేషముగా నడచువారు ఉదయమునకంటె సాయంకాలమున పొట్టిగానుందురు. నిద్రించినపుడు అది యథాస్థానమునకు వచ్చును గనుక వారు ఎప్పటివలె పొడుగుగనుందురు.

వెన్నుఎముకలో పైభాగమందుండు ఏడుచిన్నఎముకలను మెడ అగుచున్నది. ఇది తలను మోయుచున్నది. మెడపూసలకు క్రిందనుండు పండ్రెండు చిన్నఎముకలు ప్రక్కఎముకలతో సంబంధముగలిగి వానిని వంగిపోనియ్యకుండ ఒకదానిమీద నొకటియుండునట్లు నిల్వబెట్టుచున్నవి. వీనిక్రిందనుండు అయిదు చిన్నఎముకలును నడుమును వంగనియ్యక నిల్వబెట్టుచున్నవి. పిమ్మట వీనిక్రిందనుండునవి అన్నియు మిగులగట్టివై బోలు లేకయుండును. వెన్నుపూసలసంఖ్య మనుజుఁడు పెరుగుకొలదితగ్గుచుండును. ఎట్లన:—పెద్దవారైనపుడు నడ్డిపూసలకుక్రిందనుండు ఎముకలయిదును కలిసిఒక్కటేఎముక అగును. దీనికి త్రికాస్థి (Sacrum) పూసలనిపేరు. దీనిక్రిందనుండెడు కడపటి నాలుగుపూసలును కలిసి ఒకటియైతోకవలె ముడ్డిపూస అగుచున్న

2. మనుష్యుని వెన్నెముక.

ది. దీనికి త్రోటిక అనిపేరు. ఇందువలన బాల్యమందున్న 33 పూసలు పెద్దవారైనపుడు 26పూసలగుచున్నవి. వెన్నెముక అంతయు ఒక్కటే ఎముకగానుండు పక్షమున అదిసులభముగా విఱిగిపోవును. ఏడెనిమిదిపూసలతో చేయబడిన యెడల వంచినపుడు అది విలువంపుగా వంగజాలదు. ఈ 33 పూసఎముకలలో ఒక్కొక్కటియు కణుపువలెనున్నందున అవి అన్నియును సులభముగా వంగుచున్నవి. మొగ్గలువేయనేర్చినవారు తమవీపును విలువంపుగా వంపగలుగుచున్నారు.

ప్రక్కఎముకలు:—ప్రక్క ఎముకలు కొంతమట్టుకు పీపాయికట్లవలెనుండును. ఇవి మనఱొమ్ములోపల నున్న గుండెకాయ, ఊపిరితిత్తులు, పెద్దరక్తనాళములు మొదలయిన వానినికాపాడుటకు ఉపయోగింపుచున్నవి. ఇవి ప్రక్కకు పండ్రెండువంతున ఉండి ఒకవైపున వెన్నుపూసతో కలిసియున్నవి. రెండవవైపు ఏడు ప్రక్కఎముకలుమాత్రము ఱొమ్మెముకతోను, తక్కినఅయిదును కార్టిలేజ్ అనబడు ఒక మెత్తని

ఉపాస్థితోను కలిసియున్నవి. ప్రక్క ఎముకలు ఈవిధముగా అమర్పబడియుండుటచేత మనము ఊపిరించునపుడు అవిఎక్కువధారాళముగా చలింపగలుగుచున్నవి. వీనిలో మొదటిది మొదలుకొని ఏడవదానివఱకును అంతకంతకు పొడుగుగానుండి ఏడవది అన్నిటిలోను మిగుల పొడుగైయుండును. పిమ్మట అవి అంతకంతకు కుఱుచలగుచు పండ్రెండవది అన్నిటికంటె చిన్నదైయుండును.

వెడల్పుగాను, బల్లపఱుపుగాను ఉండు భుజపుటెముకలతో కంటెఎముకలనునవి ఱొమ్మెముకనుండివచ్చి కలియును. మనము చేతులమీద పెద్దపాటుపడినపుడు అవి ఒకప్పుడు విఱిగిపోవచ్చును.

కాళ్లు, చేతులు - వీనిలోని ఎముకలు.

కాళ్లు, చేతులు:— ఈ అవయవములు మూడవభాగమని చెప్పియుంటిమి. వీనిలో శరీరమునకు క్రిందిభాగమందుండునవి కాళ్లు. ఇంటికి స్థంభము లెంత ఉపయోగమో శరీరమునకు కాళ్లును అంత ఉపయోగము. అంతకంటె అధిక ఉపయోగమైనవి: శరీరమును మోయుటయేగాక మనమెక్కడికి పోయినను మన దేహములను మోసికొని పోవుచున్నవి!

కాళ్లు:—ఒక్కొక్క కాలియందును 1. తొడ ఎముక 2. మోకాలి ఎముక 3. పాదపుటెముక అని మూడు భాగములుగలవు. ఇవి గాక మోకాటివద్దను ఒక చిన్నఎముక గలదు.

శరీరమందున్న ఎముకలన్నిటిలో తొడఎముక మిక్కిలి పొడుగైనది. దీనిపై భాగమందు, తొంటి ఎముకతో కలియుచోట, దానికొనగుండ్రముగాను, లావుగాను ఉండి దానిపై ఎముకయొక్క గుంటలోనికి చక్కగా ఇమిడిపోవుచున్నది. దీని క్రిందిభాగము కాలిలోని పెద్ద ఎముకమీద ఆనియుండును.

మోకాలిలో రెండు ఎముకలు ఉన్నవి. ఒకటి పెద్దది, ఇంకొకటి చిన్నది. మోకాటికి ఎదుటనుండు చిన్నఎముక గుండ్రముగాను, బల్లపఱుపుగాను ఉండి తక్కిన ఎముకలతో సంబంధపడక ఉన్నది. దీనికి మోకాటి చిప్పయనిపేరు. కాలి ఎముకలను వంచుటకు ఇది మిక్కిలి ఉపయోగమైనది.

పాదమునందు 26 ఎముకలు కూర్పబడియున్నవి ఇవి మిక్కిలి గట్టివి. పాదమంతయును ఒక్క ఎముకతోనే చేయబడిన అదివంగక మనము దుముకునపుడుగాని, పడినపుడుగాని సులభముగా విఱిగిపోవును. చిన్నఎముకలు అనేకములుండుటవల్ల పాదముకొంచెము వంగును. పాదమునకు ఎక్కువబలమును, బాగుగా దుముక గల స్వభావమును గలుగుటకు అది విలువంపుగా నుండునట్లు నిర్మింపబడి యున్నది. దుముకునపుడు పాదముయొక్క వెనుకటి భాగము మీదగాక ముందటి భా

గముమీద పడుటకు ప్రయత్నింపవలయును. వెనుకటిభాగము అంతగా వంగదు. మోకాలునకును పాదమునకును నడుమనుండుభాగమునకు చీలమండయని పేరు. ఇందు 7 ఎముకలున్నవి.

చేతులు:—కాలి ఎముకలను బోలుచు చేతి ఎముకలు గూడ మీజేయి, ముంజేయి, అరచేయి అని మూడుభాగములు గనున్నవి. మీజేతియందు గుండ్రనిదై పొడుగుగా నుండు ఎముక ఒక్కటేయున్నది. మోచేతికిని అరచేతికిని నడుమ రెండు ఎముకలు గలవు. వీని సహాయమున మనచేతిని అన్నివైపుల త్రిప్పగలుగుచున్నాము. ఈ రెండు ఎముకలలో పెద్ద దానికి మూరఎముక (Ulna.) అని పేరు. ఈ ఎముకయొక్క పొడుగు అనుసరించియే మనము మూరవేయుచున్నాము. మణికట్టులో 8 ఎముకలును, అరచేతిలో 19 యును గలవు. బొట్టనవ్రేలియందు రెండు ఎముకలును, తక్కిన వ్రేళ్లలో ఒక్కొక్క దానికి మూడు ఎముకలును గలవు. వ్రేళ్లు నిడివియందు వ్యత్యస్థముగానుండుటవల్ల అవి అనేక విధములయిన పనులకు ఉపయోగించుచున్నవి. వ్రేళ్లకొనలకు దెబ్బలు తగులవచ్చునుగాన వానికేమియు అపాయము రాకుండ గోళ్లు కాపాడుచున్నవి. గోళ్ల సహాయమువల్లనే సూదులు మొదలగు చిన్నవస్తువులను మనము సులభముగా తీసికొన గలుగుచున్నాము. బొట్టన వ్రేలు, చూపుడు వ్రేలు, నడిమివ్రేలు, ఉంగరపు వ్రేలు, చిటికెన వ్రే

లు అనిచేతి వ్రేళ్లలో నొక్కొక్కదానికి క్రమముగా వేళ్లుగలవు. ఒక్కొక్కచేతను కాలను ముప్పది ఎముకలు గలవు.

అవి ఎట్లనిన.

1. భుజము.	1. తొడ.
2. మూరచేయి.	2. క్రిందికాలు.
8. మణికట్టు.	1. మోకాలు.
5. అరచేయి.	7. చీలమండ.
14. వ్రేళ్లు.	5. పాదము.
	14. కాలివ్రేళ్లు.

కీళ్లు (Joints.)

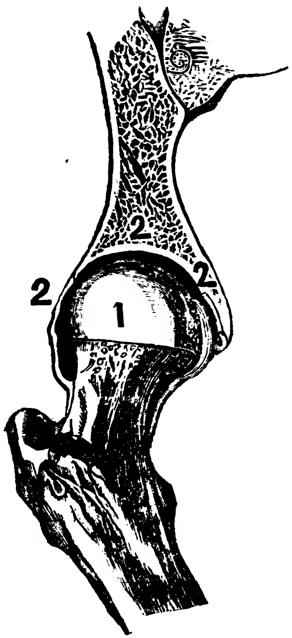
అస్థి పంజరమునందు ఇన్నూటికంటె ఎక్కువ సంఖ్యగల ఎముకలున్నవని తెలిపియుంటిమి. ఇన్ని ఎముకలు ఏలయుండవలెను ? ఇవి అన్నియు ఏలాగున చేర్చబడియున్నవి ? వృక్షాదులవలె మనము ఉన్నచోటనే ఉండువారముకాము, లక్కబొమ్మలవలె ఆహార పానీయాదులు అవసరములేక ఒక్కచోటనే పడియుండువారమును కాదు. పుట్టినది మొదలు ప్రాణము ఉన్నంతవఱకు మనదేహరక్షణము కొఱకు వివిధవ్యాపారములను చేసికొనవలసియున్నది. మనకు చలనశక్తియే లేకున్న ఏవ్యాపారమును చేయజాలము. అది ఏలఅవయవములకు యావశ్యకమో అట్టివానినిసులభముగాను, ధారాళముగాను కదలింపజేయుటకే మనఅస్థిపంజరము అన్ని ఎముకలతో నిర్మింపబడియున్నది.

ఎముకలలోకొన్నిటికి మాత్రము అనగా కపాలము, ముఖము వీనియందుండు ఎముకలకు చలనశక్తి అనావశ్యకము. అట్టిఎముకలు ఒక్కటిగా కూర్పబడి కదలికలేనివై స్థిరముగాఉన్నవి. తక్కిన ఎముకలన్నియును వేఱువేఱుగానుండి చలనమునకు వీలుగలిగియున్నవి. డ్రిల్, కసరత్ చేయుబాలురనుగాని, నాట్యముచేయువారినిగాని మీరు అనేకపర్యాయములు చూచియుందురు. వారిచేతులు, వ్రేళ్లు, మెడ, నడుము, కాళ్లు మొదలగునవి ఎన్నెన్నివిధముల కదలుచున్నవో మీరు గమనించియుండవచ్చును. ఇన్నివిధములగు చలనములకు తగినట్లుగ ఎముకలయొక్క ఏర్పాటును, అవిఒకదానొంటితో చేరినవిధమును భిన్నమైయుండును.

మడత బందు కీళ్లు. (Hinge Joints) :— ఒక ఎముక ఇంకొకఎముకతో చేరునపుడు వానిలో నొకటిధారాళముగ కదలుటకొఱకు అవిచేరుచోట ఒక కీలు అమర్పబడి యుండును. మనశరీరమందు దాదాపుగా 180 కీళ్లు ఉన్నవి. ఇవి రూపమునందును, కదలికయందును ఒక్క విధముగా నుండక భేదపడియుండును. ఆడుబందులు తలుపులను ముందుకు వెనుకకు తిరుగునట్లు చేయువిధమున కొన్ని కీళ్లు ఎముకలను ముందుకు వెనుకకు మాత్రము తిరుగ నిచ్చుచున్నవి. ఇట్టి వానికి మడత బందుకీళ్లు అని పేరు. దవుడకీళ్లు, మోకాళ్లకీళ్లు, వ్రేళ్లకీళ్లు, మణికట్టు కీలు, చీలమండ కీలు, మోచేతికీలు, ఇవి అన్నియు మడతబందు కీళ్లు. మణికట్టువద్ద రెండు విధములయిన చలనములుగలవు:—ముందుకు వెనుకకు తిరుగుట ఒక చలనము, కుడివైపునకు ఎడమవైపునకు తిరుగుట రెండవ చలనము.

ఈ రెండు చలనములను గలిగించు దానికి జంటబందుల కీలు (Double Hinge Joint.) అని పేరు. మణికట్టువద్దనున్నకీలు ఇట్టిదే. కావుననే మణికట్టువద్ద చేతినిక్రిందికిని, పైకిని, ప్రక్కలకును, కదలించగలుగుచున్నాము.

బంతిగిన్నెకీలు. (Ball and Socket Joint):—బంతిగిన్నెకీళ్లు మిక్కిలి విచిత్రమైనవి. బంతివలె గుండ్రని తలగల



8-వ పటము -బంతిగిన్నె కీలు,
1 తొడ ఎముకతలభాగము.
2.2.2తొంటిఎముకగిన్నెభాగము.

ఒక ఎముక గిన్నెవలెనుండు మఱియొక ఎముక గుంటలో అమర్పబడి ఉండినందున అది అన్నివైపుల ధారాళముగ తిరుగగలదు. తొంటికీలు, భుజపుకీలు ఇటువంటివే. మీఁజేతి ఎముక, తొడఎముక వీనితలలు అనగా పైభాగములు బంతివలె గుండ్రముగా నున్నవి. తొంటి ఎముకయొక్క గుంటలోపల తొడఎముకయొక్క తలయును, చంకఎముక గుంటలోపల మీఁజేతి ఎముక యొక్క తలయును చక్కగా ఇమిడియున్నవి. తొంటి ఎముకలోపలిగుంట మిక్కిలి లోతుగనుక తొడఎముక ఆ గుంట లోపల కచ్చితముగా ఇమిడియుండును. ఇందువల్ల మనము చేతిని

నలువైపుల గిరగిరత్రిప్పినట్లుకాలిని త్రిప్పలేము. మీఁజేతి ఎముక ఇమిడియుండు గుంట లోతులేక విశాలముగా నుండునుగాన చేతులను మనఇష్టానుసారముగ అన్నివైపులకు త్రిప్పగలుగుచున్నాము.

ఇతర జంతువులలో ముఖ్యముగా సర్పములు, చేపలు వీనియొక్క ప్రక్కఎముకలు బంతిగిన్నెకీళ్లమూలమున వెన్నెముకతో చేర్పబడియుండుటయే గాక, వెన్నెముకలో పూసఎముకలు సయితము ఒక దానితో నొకటి బంతిగిన్నె కీళ్లమూలముననే చేర్పబడియున్నవి. ఇందువల్ల సర్పములు భూమిమీఁదను, చేపలు నీళ్లలోను, తమ దేహములను ఇష్టమువచ్చినట్లు త్రిప్పుకొనుచు ఎన్ని మెలికలయినను తిరుగుచు వేగముగా పోగలుగుచున్నవి.

బొంగ్రపు కీలు. (Pivot-joint):—మన వెన్నెముకయొక్క మొదటి పూసఎముక తలతో ఒకచిత్రమగు కీలు మూలమున చేర్పబడియున్నది. ఈ కీలువల్ల మనము మన తలను ముందుకు వెనుకకు కొంచముగ వంచగలుగు చున్నాము. తలనుకుడివైపునకును ఎడమవైపునకును త్రిప్పగలుగుటకు వేఱొక కీలు అమర్పబడియున్నది. ఎట్లన: వెన్నెముకయొక్క మొదటిఎముకలోపలదానిక్రిందనుండు రెండవ పూసఎముక బొంగ్రపుములికివలె దిగబడియుండితలతో కూడ పైభాగమునంతయును బొంగ్రమువలె త్రిప్పగలుగుచున్నది. కానిఅదిబొంగ్రమువలె నాలుగు వైపులు గుండ్రముగా తిరుగదు. అట్లు తిరిగినయెడల కీలువద్దనుండు

మాంసము మొదలగు భాగములు చెదిరిపోయి ప్రమాదము తటస్థించును. కనుక బొంగ్రపు కీళ్లు ఎక్కడ ఉన్నను చుట్టువలయములో అర్థభాగము మాత్రమె చుట్టగలవు. ప్రతి కీలును అది యున్నస్థానమునకు చక్కగా తగియున్నది. మోకాటికీలు బందుకీలుగా ఉండక బంతిగిన్నెకీలుగా ఉండిన పక్షమున మనము చక్కగా నడవలేక పోదుము.

సంధి బంధనములు. (Ligaments):—తలుపునకుగాని, పెట్టెకుగాని బందులను ఊరక తగిలించి చీలలు గొట్టకున్న అవినిలుచునా? చీలలు కొట్టక వానిని కదలించినయెడల ఒకదాని కొకటి సంబంధము వీడిపోవును. ఇట్లే కీళ్లను వాని స్థానములందుండునట్లు చేయుటకును, ఎముకలు తమతమ స్థానముల నుండి జారిపడకుండుటకును చీలలవంటి సాధనములు ఏవైనఉండితీరవలయును. శరీరములో ఒక ఎముకను మఱియొక దానితో గట్టిగా కట్టుటకు లేక బిగించుటకు అమర్పబడియున్న సాధనములకు సంధిబంధనములు అనిపేరు. ఇవి తెల్లగాను, నిగనిగలాడుచును త్రాళ్లవలె ఉండును. ఎముకలు ఒకదానితో నొకటి పొదిగినట్టు ఉండును. ఈబంధనములు అట్టి ఎముకల కొనలను రెంటిని గట్టిగా కట్టి వేయుచున్నవి. మోకాలునందు ఇట్టి సంధిబంధనములు మిక్కిలి దృఢమైనవి పదునాలుగు గలవు. ఇందువల్ల మోకాటి ఎముకలు ఎప్పటికిని, ఎంత పాటుపడినను అవి స్థానము తప్పుట అరుదు. సంధిబంధనములలో కొన్ని సన్నగాను, కొన్ని వెడల్పుగాను ఉండును. ఇవి ఎముకల చుట్టును చిక్కగా అల్లుకొనియుండును.

మన శరీరమందు కీళ్లు సర్వదా పనిచేయుచున్నను అవి అరిగిపోవు. ఎముకలకొనలు తడిలేక పొడిగా నున్నయెడల అవిఒకటినొకటి రాచుకొనుచు అరిగిపోయి శీఘ్రముగానె పనికి రాకపోవును. ఒక యంత్రముయొక్క చక్రములు చక్కగా తిరుగుటకు నూనె మొదలగు క్రొవ్వు పదార్థములను పలుమారు వేయుచున్నారు. మనము నీళ్లు చేదుకొను బావియొక్క రాట్నమున (గిలక)కు అప్పుడప్పుడు చమురు పట్టించకున్న అది కిరకిరయని చప్పుడుచేయుచు తిరుగును. మనశరీరమందు నూట ఎనుబది కీళ్లు ఎప్పుడుగాని లేశమైన చప్పుడుచేయక తిరుగునట్లుగా వానికి చమురు వేయువారెవరు? ఈ పని మనమే చేసికొనవలసిన యెడల మనజీవిత కాలమంతయు వేఱొండుపని లేక అహర్నిశములు మనకీళ్లకు చమురురాచుకొనుటతో సరిపోవుచుండును. ఇటులగానివ్వక దయామయుడైన ఈశ్వరుడు మన శరీరములోపలనె ప్రతికీలు వద్దను చమురు దానియంతట అది ఊరునట్లుగ నిర్మించియున్నాడు. ఎట్లన ప్రతి కీలుచుట్టును ఒకవిధమైన తిత్తియుండి దానినుండి ఒకవిధమైన చమురు పదార్థము వెడలుచుండును. ఇందువల్ల కీళ్లు సదా మెత్తగానుండును. ఇట్టిచమురు ఊరునట్టి గొట్టములును, పనికిరాని చమురును బైటికి గొనిపోవు గొట్టములును ప్రతికీలునందును గలవు. మన కీళ్లకు మనము చమురు రాచుకొను నక్కరలేక వానికి కావలసినపుడు దానియంతట అది ఉరుట మిక్కిలి చిత్రము గదా?

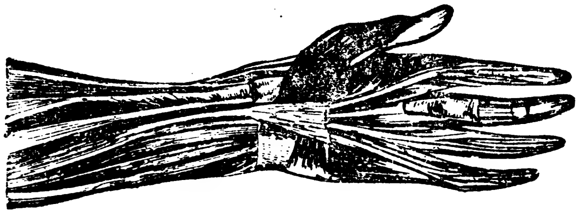
కండరములు. (Muscles.)

ప్రాణముండువఱకు చక్కగా నిలువగలిగియుండుట ఎల్లవారికి మిక్కిలి సులభముగా నుండునేగాని అదిపోయినపిదప ఆదేహమును ఒక నిమిషమైనను చక్కగా నిలువబెట్టుట శక్యముకాదు. దీనివల్ల మనదేహములోపలనుండు ఏదోఒక విధమైన జీవశక్తిచేతనే మనము నిలువగలిగియుండుట అని ఎల్లవారును సులభముగా గ్రహింపవచ్చును. ఈ జీవశక్తి మన దేహముయొక్క కండయందు ఉన్నది. శరీరముపైనున్న చర్మమును దీసిన పిమ్మట ఎఱ్ఱగా కనబడు భాగమంతయు కండయే. ఇది ఎముకలను అంటియున్నది. మనదేహమున కండ లేకుండిన మనము నిలుచుటకుగాని నడచుటకుగాని, చేయి కాలు మొదలయిన అవయవములను ఇటుఅటు కదలించుటకుగాని శక్తిగలిగి యుండము. ఎముకలను కావలసిన విధమునలాగి జాఱవిడుచుచు మనఅవయములను కావలసినవ్యాపారములకెల్లఉపయోగించులాగున చేయునట్టి ఈకండలకు కండరములు అనిపేరు. వీనిగుండ రక్తము ప్రవహించుచున్నదిగాన ఇవి రక్త వర్ణము గలిగియున్నవి. ఇవిమిక్కిలి సూక్ష్మములయి మృదువులయిన నారవంటిమాంసపదార్థములతో చేయబడి అన్నియుచేరి ఒక్క మాంసపుముద్దగా నుండును.

మనశరీరమందు దాదాపుగా 500 కండరములు గలవు. ఎముకలు సాధారణముగా నడుమ సన్నముగాను, కొనలయందు లావుగాను ఉండును; కండరములు నడుమ లావుగాను కొనలయందు సన్నముగాను ఉండును. కండరములలో కొన్ని చిన్నవిగాను, కొన్ని పెద్దవిగాను, కొన్ని సన్నముగాను, పొడుగుగాను, కొన్ని చదరముగాను, కొన్ని గుండ్రముగాను ఇట్లు పెక్కురూపములను గలిగియున్నవి. వీనిలో అనేకములు ముంజేతిలోనున్న కండరములవలె పొడుగుగాను, గుండ్రముగాను ఉన్నవి. కొన్ని ఎదురుఱొమ్మున నున్నవానివలె బల్లపఱుపుగానున్నవి. కొన్ని విసరుకఱ్ఱవలెను, కొన్ని ఉంగరమువలెను ఉన్నవి.

కండరములలో కొన్ని ఎముకలకు గట్టిగా కట్టబడియున్నవి. సాధారణముగా అవి కొనలయందు పలుచనయై కండరబంధనములు (Tendons) అనబడువానితో కలియుచున్నవి. ఈ బంధనములు జంతువుల చర్మముకంటె దృఢమైనవి. ఏయే అవయవములు విశేషముగ కదలుచుండవలయునో అట్టివానికి అమర్పబడియున్న కండరములు మిగుల గొప్పవియును, బలిష్ఠములు నైయుండును. కాళ్లలోను చేతులలోను ఉన్నవి ఇట్టివే. పుఱ్ఱెఎముకలు కదలవలసినవి కావుగాన వానికి కండరములు ఉండవలసిన అవశ్యకమేలేదు. కండరములలో అనేకములు అవయవములమీద కీలుకుపైగాఉండి ఎముకతో ఆకీలుమీద నుండి వచ్చెడు ఒకత్రాటివల్ల కట్టబడుచున్నవి. వ్రేళ్లను కదలించునట్టి కండరములు ముంజేతిలోనున్నవి. అట్టి కండరములనుండి వ్రేళ్లవఱకు వచ్చుకండరబంధనములు 4-వ పటమునచేతిపై భాగమందు అగుపడుచున్నవి. కీళ్లవద్ద రెండువిధములైన కండర

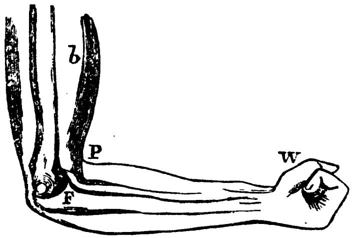
ములుగలవు. వీనిలోనొకటి అవయమును వంచుటకును, రెండవది దానిని నిటారుగానుండునట్లు చేయుటకును శక్తిగలిగియున్నవి. భుజమునందు దానిని అన్నిదిక్కులకు త్రిప్పగలిగిన కండరములుగలవు.



4. చేతిౘ్రేళ్ల కండరబంధనములు.

కండరములలో కొన్ని మనఇచ్ఛకు అధీనమైనవి. తక్కినవి అధీనముకానివి. చేతులలోను, కాళ్లలోను ఉండునవి మన ఇచ్ఛకు లోబడి, మనకు ఇష్టమైనపుడే కదలును. గుండెకాయ, ఊపిరితిత్తులు మొదలయిన చోట్లనుండునవి మనయిష్టానుసారముగ కదలవు. ఇవిమనము మేలుకొనియున్నపుడును, నిద్రించునపుడును తమపనులను విడువక చేయుచునేయున్నవి. ఇట్టికండరములు లేనియెడల మనము బ్రతుకజాలము.

కావలసినపుడు కండరములు కుఱచలుకాగలవు; పొడుగును కాగలవు. అవికుఱచలైనపుడు ఉబ్బి గట్టిగానుండును.



5. మీాజేతికండరము.

ౘ్రేళ్లు భుజమును తాకునట్లుగ ముంజేతిని భుజము మీదికి వంచదలచినపుడు భుజమునకును ముంజేతికిని కట్టబడియున్న కండరము కుఱచయై (8అంగుళముల పొడవుగలిగినదై) గట్టిగా ఉబ్బి ముంజేతిని పైకిలాగుచున్నది. చేతిని మరల చాపగానే అదిపొడుగై (13 అంగుళములు గలిగినదై) ముంజేతిని వెనుకకు త్రోయుచున్నది. కండరముచే కట్టబడియున్న రెండు ఎముకలలోఅది ఒకదానినే కదలించునుగాని రెండవదాని నెంతమాత్రము కదలింపదు. పైన కనబఱచిన దృష్టాంతమునందు ముంజేయి కదలెను గాని భుజముకదలలేదు. మనశరీరమందుండు కండరములన్నియు ఈవిధముగా పనిచేయుచున్నవి. వీనివల్లనే అన్నివిధములగు చలనములును కలుగుచున్నవి. కనుగ్రుడ్డు మొదలగువానిని త్రిప్పగలుగుచున్నాము, నవ్వగలుగుచున్నాము, మాట్లాడగలుగుచున్నాము, వ్రాయగలుగుచున్నాము, ఇంకను ఎన్నియో లెక్కలేనిపనులన్నియు చేసికొనగలుగుచున్నాము.

డ్రిల్, కసరత్, డంబెల్సు మొదలగుసాధకములుచేయునపుడును, వివిధములగు ఆటలుఆడునపుడును మనకండరములు

పనిచేయుచుండునుగాన వానికి బలముగలుగుచున్నది. పాటుపడనిపక్షమున అవిపనిలేకయుండి బలహీనముగలవి అగును. కనుక మనము ప్రతిదినము క్రమముగా శరీరసాధకము చేయవలెను. చీకటిలోకంటె పగటివేళను, బాగా గాలియుండుచోటను చేసిన శరీరసాధకమువల్ల మిక్కిలి మేలుగలుగును. భోజనముచేయుటకు ముందుగాగాని, చేసినవెంటనేగాని సాధకముచేయకూడదు.

నాడులు (Nerves.)

మెదడు:—వెనుకటి పాఠమునందు మనదేహమందు గలిగెడు చలనములన్నిటికి కండరములుకారణములనియు, ఇవి ఎముకలను లాగి అవయవములను కదలింపుచున్నవనియు చెప్పియుంటిమి. మనశరీరమందుండు కండలు ఒకటికాదు; రెండుకావు. 500 కండరములను క్రమముగా పనిచేయించుటకు యజమాను డొకడుండవలెను. యజమానుని ఆజ్ఞలను అనుసరించి పనిచేయనియెడ అవి ఎన్నియుండినను ప్రయోజనములేదు. నీవు నడచునపుడు నీ కుడి అరికాలున ముల్లుగ్రుచ్చుకొనినపుడు దానినిదీయుటకు ఏ కండరములు పనిచేయవలయును? కుడికాలియందును పాదమునందును ఉండు కండరములు ముడుచుకొని ముల్లు నీకంటికి కనబడునట్లుగ పాదమును పైకి

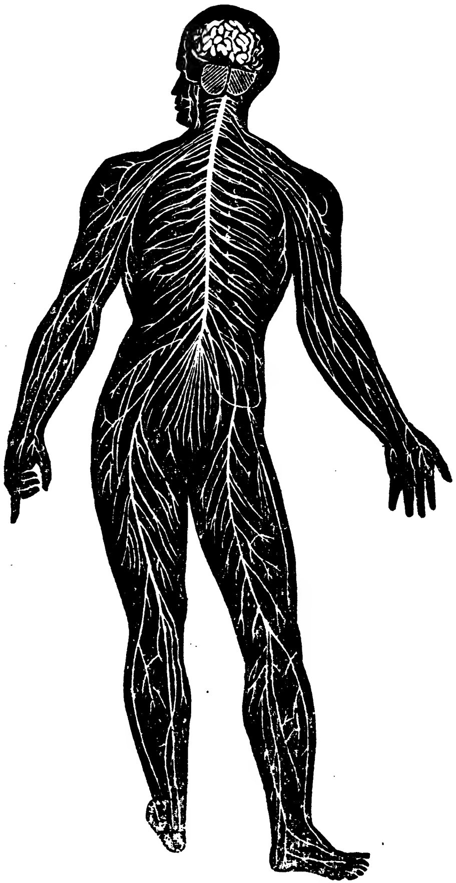
ఎత్తవలయును. ఎత్తబడిన పాదమును కొంచెముసేపు నిలువబెట్టుటకు నీ ఎడమచేతి కండరములు పనిచేయవలయును. అంతట నీ కుడిచేతియందుండు కండరములు ముంటిని తీసివేయుటకు తగినట్లుగా పనిచేయవలయును. ముంటిని లాగుటకు నీబొటనవ్రేలియొక్కయు, రెండవ వ్రేలియొక్కయు కండలు ఆరెండువ్రేళ్లను ఒకటిగా చేర్చవలయును. ముల్లును తీసివేయుటకు పనిచేసిన కండరములలో ఏదిగాని పనిచేయక వేఱు విధములయినవి పనిచేసినయెడల అనగా ఏడ్చునపుడును, నవ్వునపుడును, పాడునపుడును, పరుగెత్తునపుడును చలించునట్టి కండలు పనిచేసినయెడల ఆముల్లు వచ్చుట ఎట్లు? కూరలో ఉప్పుచాలునా అని అడిగినపుడు నీవుదానిని నాలుకమీదనుంచుకొని పరిక్షింపవలయునుగాని కంటిలో బెట్టుకొన్న ఏలాగున తెలియును? కాబట్టి మనఇష్టప్రకారము కండరములను ముడుచుకొనునట్లును సాగునట్లును చేసి, పనిచేయవలసిన అవయవములను నిర్ణయించుటకును, పిమ్మట వానిచే ఆపనులను చేయించుటకును మనశరీరమందు ఏదో ఒక భాగము యాజమాన్యము వహించియుండవలయును. ఇట్లు వహించియున్న భాగమునకు మేదస్సులేక మెదడు అనిపేరు. ఇదియే బుద్ధికి స్థానభూతమైనది. శరీరములోపలి భాగములన్నిటిలో మెదడు మిక్కిలి మెత్తనిది గనుక అది పుఱ్ఱెయొక్క గట్టిఎముకలచేతను, మూడు విధములగు చర్మములచేతను భద్రముగా సంరక్షింపబడుచున్నది. ఇది పచ్చగానుండునట్టియు, తెల్లగా నుండునట్టియు రెండు విధములగు వస్తువు

లతో చేయబడి జున్నువలె కనబడుచు అనేక ముడతలను గలిగి యున్నది. దీనికి ఎట్టి అపాయము సంభవించినను చావుసిద్ధము. కాబట్టి మనము దీనిని మిగుల జాగ్రతతో కాపాడుకొనవల యును.

మజ్జ లేక వెన్నుపాము. (The spinal card.):— మెదటికి క్రింది భాగమున వెన్నెముకలోపలి కాలువగుండ అరఅంగుళము మందముగల ఒక తెల్లని త్రాడువంటిది పోవుచున్నది. దీనిపేరు మజ్జ అనియు, పామువలె వెన్నెముకపొడుగునను వ్యాపించియున్నదిగాన వెన్నుపాము అనియువాడుదురు. వెన్నుపాము మేదస్సుతో సంబంధము గలిగియున్నది. మెదడు ఏవస్తువులతో చేయబడినదో వెన్నుపాముకూడ ఆవస్తువులతోనే చేయబడియున్నది. మెదడు పుఱ్ఱెలోనుండు గట్టి ఎముకలచే రక్షింపబడినట్లు వెన్నుపాము గూడ వెన్నుపూసల మధ్యనుండి వానిచే సంరక్షింపబడుచున్నది.

నాడులు (Nerves):— తంతి ఆఫీసునుండి బయటికివచ్చు తంతి తీగలవలెనే మెదడునుండియు, వెన్నుపామునుండియు సన్నని జీవనరములు బైలుదేరి శరీరమందలి కండలు మొదలగు అన్ని భాగములయందును వ్యాపించుచున్నవి. ఈ జీవనరములకు నాడులు అనిపేరు. మెదడు, వెన్నుపాము ఇవి ఏవస్తువులతో చేయబడుచున్నవో ఆవస్తువులతోనే జీవనరములు గూడ చేయబడుచున్నవి. ప్రతి జీవరనరమును మిక్కిలి సన్నని గొట్ట

ముల కట్టయై యుండి ఒక విధమైన యొరలో నుంచబడుచున్నవి.



6. నాడులు.

మెదడునుండి 12 జతల నాడులు బయలువెడలి ముక్కు, కండ్లు మొదలగు వానిలోనికి వ్యాపించియున్నవి. ఎట్లన:— ఒకజత ముక్కులోనికి వ్యాపించును. ఇందలి వానికి ఘ్రాణనాడులని పేరు. రెండవజత కనుపాపలోనికిని, 3, 4, 6-వ జతలు నేత్రకండరములలోనికిని వ్యాపించును. వీనికి నేత్ర నాడులు అని పేరు. అయిదవజత నమలుటకు ఉపయోగించెడు దవుడకండరముల లోనికి పోవును. ఏడవజత కనుబొమలు ముఖము వీనిచలనములకు ఉపయోగించు కండరములలోనికి వ్యాపించియున్నవి. వీనికి ముఖనాడులు అని పేరు. ఎనిమిదవజత చెవిలోనికి వ్యాపించి కర్ణనాడులని పిలువబడుచున్నవి. తొమ్మిదవజత కంఠములోనికిని జిహ్వాలోనికిని, పండ్రెండవజత జిహ్వా కండరములలోనికిని వ్యాపించియున్నవి. వీనికి జిహ్వానాడులని పేరు. పదియవ జత కంఠము, శ్వాసకోశములు, హృదయము, జీర్ణాశయము, ప్రేగులు వీనిలోనికి వ్యాపించుచున్నవి. పదునొకండవజత మెడకండలలోనికి వ్యాపించియున్నది.

మేదస్సునుండి నాడులు జతలుజతలుగా వెలువడి వ్యాపించువల్లె వెన్నుపామునుండి దానిపొడుగునను వెన్నెముకయొక్క పూసలు అతుకుకొనుచోట ఇరుప్రక్కలను రెండేసి పూసలమధ్య ఏర్పడురంధ్రములగుండ ముప్పదియొక్క జతల నాడులు బయలుదేరి వానినుండి శాఖలును శాఖలనుండి ఉపశాఖలును ఈవిధముగా చీలుచుబోయి వలవలె శరీరమందంతటను అల్లుకొనియుండును. (6-వ పటముచూడుము.)

పైన చెప్పబడిన నాడులలో అవిచేయు వ్యాపారములనుబట్టి 1. స్పర్శనాడులు. 2. చలననాడులు. 3. జ్ఞాననాడులు. 4. స్వతంత్రనాడులు అని నాలుగువిధములుగలవు. ముల్లు గ్రుచ్చుకొన్న వెంటనె అందువల్ల కలుగునొప్పి స్పర్శనాడిమూలమున మెదటికి దెలియును. మెదటికి తెలియగానే అది ఊరకయుండక తక్షణమే 'పాదమును ఎత్తిపట్టుకొని చేతివ్రేళ్లతో తీసివేయుడ'ని చలననాడుల మూలమున కాలుసేతులలో నుండెడు వివిధములైన కండరములకు వర్తమానములను బంపుచున్నది. కాబట్టి ఈపనులు జరుగుటకై రెండేసినాడులు (వీనిలో ఒకటి స్పర్శనాడి, ఇంకొకటి చలననాడి) జంటలుగా బయలువెడలి బాహ్యవ్యాపారములకు అనుకూలపడెడు ప్రతికండరముతోను చేరియున్నవి. మెదటికి మొట్టమొదట వర్తమానమును తెలియపఱచునాడులకు స్పర్శనాడులనిపేరు. మెదటినుండి ఆజ్ఞనుతెచ్చి కండరములకు చలనము కలుగజేయు వానికి చలననాడులనిపేరు. ఇంద్రియముల ద్వారమున శబ్ద,స్పర్శ, రూప, రస, గంధములను మేదస్సునకు గొనిపోవునాడులు జ్ఞాననాడులనబడును. జ్ఞాన, స్పర్శనాడులను కోసినయెడల అవి కలిసియున్న భాగములు నొప్పిని గ్రహింపలేక పోవుచున్నవి. చలననాడిని కోసినయెడల ఆభాగము కదలలేకపోవును. పక్షవాతముగలవారు తమ అవయవములను కదల్పలేక పోవుటకు కారణము వానియందున్న చలననాడులకు ఏదో ఒక అపాయము కలిగియుండుటవల్లనని గ్రహించవలయును. ఇటులనే మనశరీరములో ఏభాగమందైన జ్ఞాననాడులు లేక పోయినయె

డల ఆభాగముకాలి భస్మమై పోయినను మెదటికి వర్తమానము పోదుగాన నొప్పిని తెలిసికొనుశక్తి మనకు ఎంతమాత్రము ఉండదు. నొప్పిని గ్రహించునట్టి శక్తివలన మనకు బాధకరమైన వానినుండి తప్పించుకొన గల్గుచున్నాము.

మనఇచ్ఛ అక్కరలేకయే లోపలి అవయవములను క్రమముగ నడపుటకై స్వతంత్రముగా పనిచేసెడు నాడులకు స్వతంత్రనాడులు అనిపేరు. ఇవి వెన్నెముకయొక్క ఇరు పార్శ్వములయందును ముడులవలె వరుసగా వ్యాపించియున్నవి. జ్ఞాన, స్పర్శనాడులవలన తెలిసినట్లు వీనిమూలమున మెదటికి ఏసంగతియు తెలియదు. స్వతంత్రనాడులు మనకు తెలియకయే మనము పండుకొనియున్నపుడును, నిద్రపోవునపుడును హృదయ, శ్వాస, జీర్ణకోశములను, ప్రేగులను వానిపనులను అవిచేసికొనునట్లు చేయుచున్నవి.

మనశరీరమందలి కండలు మొదలగు భాగములకువలెనే మెదడునకుగూడ సాధకమును, విశ్రాంతియును, ఆహారమును కావలసియున్నవి. దీనిని చక్కగా ఉపయోగించినయెడల ఎక్కువ బలముగలిగి యుండును. అధికముగా కష్టపెట్టిన అది బలహీనము గలదిఅగును. దానికి ఏమియు పనిపెట్టకపోయిన అది మొద్దుబారిపోవును. పిల్లలయొక్క మెదడు మిక్కిలి సున్నితమైనది గనుక వారిచేత విశేషముగా పనిచేయించరాదు. నిద్రలో మేదస్సునకు మంచి విశ్రాంతి గలుగుచున్నది. 8 సంవత్సరములకు లోబడినబిడ్డలు రాత్రి 12 గంటలు నిద్రపోవలయును. పెద్దవారు 8 గంటలు నిద్రపోవలయును. పగటిపూట సయి

తము వేఱువేఱు విధములయిన పనిపాటలను చేయుచుండుటవలన మేదస్సునకు విశ్రాంతిగలిగింపవచ్చును. ఎట్లన: లెక్కలు చేయునపుడు మెదటికి అలసటగలిగెనా, భూగోళముగాని, సివిక్సుగాని లేక తెనుగువాచకముగాని చదివినచో విశ్రాంతిగలుగుచున్నది. ఏలననగా వేఱువేఱు విధములగు పనులకుగాని, చదువులకుగాని, మేదస్సునందు వేఱువేఱుభాగములు గలవుగాన ఒకభాగమునకు అలసటగలిగినను వేఱొకభాగము వేఱొకవిధమైన పనులనుగాని, పాఠములనుగాని గ్రహించుటకు సంసిద్ధమైయుండును.

శరీరమందలి తక్కినభాగములకువలెనే మేదస్సునకు మంచిసాధకమును, విశ్రాంతియు నుండుటేగాక ఆహారముగూడ అవశ్యకము. దీనికికావలసిన ఆహారము మనమెడలోని రక్తనాళములయందు ప్రవహించు నెత్తుటిగుండ మోసికొని పోబడుచున్నది. ఈనెత్తురు శుభ్రముగానుండకున్న మేదస్సునకు త్వరలో హానిగలుగుచున్నది. సారాయిమొదలగు మత్తుపదార్థములు త్రాగువారి రక్తము విషమిళితమై మెదటికి అపాయము గలిగించును. ఎప్పుడును చుట్టలు, సిగరెట్లు త్రాగువారికినయితము ఇట్లేసంభవించును. పైనచెప్పబడిన దురలవాటులవల్ల మేదస్సునకు బాల్యమందే చెఱుపుసంభవించెనా పెద్దపెరుగుకొలది దానికి కలుగవలసిన బలము కలుగకయుండును. కాబట్టి వారిని జాగ్రతగా కనిపెట్టియుండవలెను.

మనశరీరమునందే ప్రతినిమిషమునను మలమూత్రాది విషములు పుట్టుచున్నవి. వీనిని మనము క్రమము తప్పకుండ

బయటికి పోనిచ్చుచుండవలయును. లేకున్న అవి దీర్ఘకాలము శరీరములోపల నిల్వజేరియుండుటచే రక్తమునందు విషము ప్రవేశించి మేకస్సునకు ఎక్కి దానికి హానిగలిగించును.

ఆహారము భుజింపనేల?

మనము ఏల ఆహారము భుజింపవలయునని నిన్నడిగినపుడు ఆకలి తీరుటకు అని నీవు సులభముగా బదులు చెప్పుచున్నావు. ఆకలిఎందుకు కలుగుచున్నదని అడిగినపుడు ప్రత్యుత్తరము నీకుఅంత సులభముగా తోపకయున్నది. జాముజామునకు మనకు ఆకలిఎందుకు కలుగుచున్నదో తెలిపెదము.

మనశరీరములు ఎల్లపుడును ఉష్ణము కలిగియున్నవి. ఈస్థితి ఎప్పుడు నిలిచిపోవునో అప్పుడు శరీరము ప్రాణములేనిదై చల్లబడిపోవుచున్నది. కనుక జీవముండువఱకు మన శరీరములయందు ఉష్ణముండుట అత్యంతావశ్యకము. అనగా శరీరాగ్నికి ఏ విధమైనలోపమును కలుగకుండ కనిపెట్టవలయును. ప్రొయ్యిలోపలినిప్పు క్షీణింపకుండ ఒక్కరీతిగా మండుటకు మనము అప్పుడపుడు కట్టెలు, పిడకలు మొదలయినవానిని చేర్చవలసినట్లు మనశరీరాగ్ని ఆరిపోకుండ నిలకడగా మండుచుండుటకై మనము ఆహారము భుజింపవలసియున్నది. ఆహారము భుజించుట అనగా అగ్నిపై కట్టెలువేయుట వంటిది.

నిప్పు మండుచున్నపుడు సహజముగా కలుగునట్టి ధూమజ్వాలలు శరీరాగ్నియందు మనకు కనబడవుగాన మనశరీరములు ఎప్పుడు మండుచున్నవన్న సంగతి నీకు వింతగా దోపవచ్చును. కాని మనము జీవించియుండువఱకు మన శరీరములు సర్వదా ఉష్ణముగానున్నవని మాత్రము అందఱికి దెలిసినవిషయమే. శీతా కాలమునందు సయితము మన శరీరములు శిలాదులకంటె ఎక్కువ వేడిమిగలిగియున్నవి. మన శరీరమందు సర్వదా ఏకరీతిని మండుచుండు అగ్నియే శరీరమునకు అంతకును ఉష్ణము గలుగజేయుచున్నది. మనము భుజించెడు ఆహారము ఈ అగ్నికి ఆహారమగుచున్నది.

మనము కష్టపడి పనిచేయునపుడు మనకు ఆవశ్యకమైన అధికశక్తిని ఇచ్చుటకై మనశరీరములోపలిఅగ్నిపూర్వముకంటె అధికముగాను, వేగముగాను ప్రజ్వరిల్లుచున్నది. విరామములేక మధ్యాహ్నమంతయు ఆడుచుండుబాలునికి ఆకలి విశేషముగా కలుగుచున్నది. ఆటలాడుటవల్ల శరీరాగ్ని ఎంత తీవ్రముగా నుండెనో అంత తీవ్రముగా తగ్గిపోవ నారంభించును. మన శరీరములోనిఅగ్ని మనకు ఎల్లప్పుడును ఉష్ణము కలిగించుటయేగాక ఏపనులనయిన చేయజాలుటకుతగినశక్తియును ఇచ్చుచున్నది. ధూమ శకటమునకు కలిగిన చలనశక్తి అగ్నివల్లనేకదా. ఆవిరివల్లధూమశకటము నెట్టబడినను నీటిని ఆవిరియగునట్లు చేసినది అగ్నియేకదా.

మనమేల ఆహారము భుజింపవలయుననుటకు మఱియొక కారణముగలదు: నీ వయస్సు ఇపుడు 12-సంవత్సరములను

కొనుము. అయిదేండ్ల క్రిందట నీవు ఇప్పుడున్నట్లె ఉండియుంటివా? అప్పటికంటె నీవిపుడు పొడుగు పెరిగి లావుబలములు కలిగియున్నావు. ఈ వ్యత్యాసమంతయు నీవు భుజించిన ఆహారమువల్ల ఏర్పడినది. కనుక మనము పెరిగి పెద్దవార మగుటకు కూడ మనము ఆహారము భుజించుచున్నాము.

నిప్పు చల్లారకుండ నిలకడగా మండునట్లుచేయవలయునెడల కట్టెలు, పిడకలు మొదలయిన వానిని వలసినంతవఱకు మితముగాను, యుక్త సమయములందును ఉపయోగించుచుండవలయును. రెండుకట్టెలు వేయుటకు బదులుగా ఒక్కమాఱె 20 కట్టెలను వేసితివో పక్వముచెడి నిప్పు త్వరలో ఆరిపోవునుగాని ప్రజ్వలింపజాలదు. యుక్త సమయములందు కట్టెలు వేయక వానిని నిప్పు చల్లారుసమయమున వేసినచో నిరర్థకమగును. భోజనవిషయమందు గూడ ఇంతే. ఎవరుగాని తాముతినగలిగినదానికంటె అధికముగా ఒక్కమాఱె భుజింతురేని రెండు నష్టములు గలుగుచున్నవి. ఎట్లన: తిన్నది జీర్ణముకాక బాధపడుట ఒక నష్టము. దివ్యమైన ఆహారమును వ్యర్థము చేసికొనుట రెండవనష్టము. వేళకు క్రమముగా భుజింపకపోవుట, ఆకలిలేనపుడు భోజనముచేయుట, రాత్రివేళ ప్రొద్దుపోయి భుజించుట, ఉపవాసములుండి దీర్ఘకాలము భోజనము చేయకయుండుట ఇట్టి వాడుకలన్నియు దేహ సౌఖ్యమునకు భంగము కలిగించుచుండును.

వివిధములగు ఆహారపదార్థములు.

వెనుక పాఠమునందు మనకు ఆహారము ఏల కావలెను అను ప్రశ్నమునకు ఉత్తరము తెలిపియుంటిమి. ఈ పాఠమున ఏ ఆహారము మనకు అనుకూలించునో తెలిసికొనవలయును. ఈ ప్రపంచమందు శీతోష్ణస్థితి అంతటను ఏకరీతిగా లేదని నీకిదివఱకే తెలియును. ఆ యాదేశముల శీతోష్ణ స్థితికి తగినట్లు అందు నివసించు వారియొక్క భోజనపదార్థములు భేదపడియున్నవి. కాని అన్ని దేశములవారును ఒక్క విషయమునందు సామ్యము కలిగియున్నారు. ఎవరుగాని ఏకపదార్థమునే భుజించి జీవనముచేయుట లేదు. ఎల్లవారికిని ఆహారము మిశ్రమపదార్థముగా ఉన్నది.

శిశువులు మనవలె కఠిన పదార్థములను తినజాలరు. వారికి బాగుగా పండ్లు మొలచువఱకు అన్నము, పప్పు, కూర మొదలగు కఠినపదార్థములను తినజాలరు. కాబట్టి వారిశరీరపోషణకు కావలసిన వివిధములగుఆహార పదార్థములన్నియు వారు త్రాగునట్టి పాలయందే ఇమిడియుండునట్లు సృష్టింపబడియుండవలెను. స్వాభావసిద్ధమైన ఈ క్షీరాహారమును శాస్త్రజ్ఞులు చక్కగాపరీక్షించి దానియందుముఖ్యముగా మూడు విధముల యిన భిన్నపదార్థములున్నవని కనిపెట్టిరి. వీనిలో మొదటివానికి ఉష్ణకృత్తులన్నియును, రెండవవానికి మాంసకృత్తులనియు

మూడవవానికి లోహలవణ పదార్థములనియును పేళ్లు పెట్టిరి. కాబట్టి పెద్దవారు తినునట్టి ఆహారమునందు సయితము పైనజెప్పిన మూడు విధములగు పదార్థములును లేనియెడల వారి శరీరములు చక్కగా పోషింపబడవు. కనుకనే ఎల్లవారును మిశ్రాహారమును భుజింపుచున్నారు. శరీరమునందు ఉష్ణము కలిగించుటకొఱకును, దానిని పెరుగునట్లుచేయుట కొఱకును, పని చేయుచుండుటవల్ల మన దేహములో అఱిగిపోయిన అణువుల స్థానమున క్రొత్తవానిని చేర్చి బాగుచేయుట కొఱకును పైన వ్రాయబడిన మూడు విధములగు పదార్థములును సరిపడియున్నవి.

1. ఉష్ణకృత్తులు. (Heat giving foods) :— ఇవి శరీరమునకు ఉష్ణమును కలిగించు పదార్థములు. ఊపిరి విడుచునపుడు మనకు కావలసినబలమును ఇచ్చుచున్నవి. వీనినే బొగ్గు సంబంధములగు ఆహార వస్తువులని వ్యవహరింతురు. వీనిలో రెండు విధములుగలవు. అవి ఏవన:—

(a) పిండి పదార్థము:—ఇది వాసనయును, రుచియునులేని తెల్లని పదార్థము. నీటిలో చక్కెర, ఉప్పు మొదలగునవి కఱగినట్లు పిండిపదార్థము కఱగదు. ఉమ్మినీరువంటిది ఈపిండిపదార్థముతో కలిసినయెడల మొట్టమొదట చక్కెరగా మాఱి పిమ్మట కఱగిపోవుచున్నది. పిండి పదార్థము వరి, గోధుమ మొదలగు ధాన్యాదులందును, ఉరలగడ్డ మొదలగు దుంపలయందును, సగ్గుబియ్యపు మొలక మొదలగువాని కాడలయందును ఉండును.

(b) చక్కెర:— ఇది నీటిలో సులభముగా కఱగదగినదిగాన వేగముగా జీర్ణమగుచున్నది. ఇందువల్ల అది పిండిపదార్థముకంటె శ్రేష్ఠమైనది. చక్కెర మనదేశమునందు చెఱకురసమునుండియు, ఇతరదేశములలో దుంపలనుండియు, ద్రాక్షపండ్లనుండియు, ఇక్షు వృక్షమునుండియు తీయబడుచున్నది.

(c) చమురు పదార్థములు:— ఇవి మొక్కలనుండియు, జంతువులనుండియు తీయుబడుచున్నవి. ఇవి మన శరీరములోనుండు పొడి పదార్థములలో దాదాపుగా మూడవపాలుఉండును. చమురు పదార్థములు పిండి పదార్థములకంటె మంచివి. ఏలననగా చమురు వేగముగా జీర్ణమై రక్తనాళములగుండ పోయి కండరములవద్ద నిలువయుండును. కండరములకును, ఎముకలకును, రక్తనాళములకును మధ్యనున్న ఖాళీ స్థలములందు ఇది క్రొవ్వురూపముననుండును. చమురు మూలముననే శరీరములో ఉష్ణమును, చాకచక్యమును గలుగుచున్నవి. శీతల ప్రదేశములలో చమురు బాగుగ నున్న పదార్థములు తినినగాని దేహములో చాలినంత వేడిమియుండదు. కాని మనదేశమువంటి ఉష్ణప్రదేశములలో పిండిపదార్థములే దేహమునకు మేలయినవి.

2. మాంసకృత్తులు. (Nitrogenous foods):—ఈ పదార్థములు మన శరీరమందలి మాంసపు ముద్దలను (కండరములు) వృద్ధిచేయునట్టివి. వీనిలో శ్వేతధాతువు (Albumen) అనునది చేరియుండును. దీని మూలముననే కండరములును,నా

దులును పెరుగుచున్నవి. రక్తములోనుండు పొడి పదార్థములలో ఇది పదునాఱవ భాగముండును. ఇది కోడి గ్రుడ్లయందును, ధాన్యాదులయందును ఉండును. తాంతవము (Fibrin), జాంతవము (Gelatine) అనునవి కూడ మాంస కృత్తులలోనుండు ఇతరపదార్థములు. తాంతవము చిన్నదారమువంటి పదార్థము. ఇదిమనరక్తమునందును, ముఖ్యముగ కండరములయందును ఉన్నది. జాంతవమనునది మీగడవంటి పదార్థము. శిశువుల శరీరములోఇది చాలా భాగముండును. మన దేహములోని ఎముకల మొదటను, చివరను ఉండు మెత్తని పదార్థను ఇదియే.

౩. లోహలవణ పదార్థములు:—ఎముకలు, దంతములు, గోళ్లు మొదలగునవి పెరుగుటకును, రక్తము ఉత్పన్నమైతఱుచుగ శుద్ధి అగుటకును లోహలవణ పదార్థములు ముఖ్యాధారములు. ఉప్పు, భాస్వరము, గంధకము, ఇనుము, జలము మొదలగునవి వీనిలో ముఖ్యములు.

ఉప్పు:—ఉప్పు ప్రాణమునకు ముఖ్యాధారమైన వస్తువు. ఇది లేనియెడల ఆహారము జీర్ణముకాదు. కావుననే ఇది లోకమందంతట గలదు. మనము తిను ఆహార పదార్థములన్నిటిలోను కొంచెముగనో, గొప్పగనో మిళితమైఉన్నది.

భాస్వరము:—(Phosphorus) ఈ వస్తువు ఆలోచన శక్తికి ఆధారమగు మేదస్సునందును, రక్తములోను ఉండును.

నీరుల్లి, చేపలు, కాడ్లివరాయిల్ మొదలగు వానిలో కలిసియుండును.

ఇనుము:—ఇది మనము భుజించుచుండు దోసకాయలు, ఉర్లగడ్డలు, బటాణీలు, జొన్నలు మొదలగువానిలోను, పాలు, మాంసము మొదలగువానిలోను మిళితమై ఉండును. ఇది మన రక్తమునందు విశేషముగా నుండనియెడల మనము బలహీనులముగ ఉందుము.

జలము:—దీనినిగుఱించి ప్రకృతిశాస్త్రమున సవిస్తరముగ చెప్పియుంటిమి. మనము ఉపయోగించు శాకములలో చాలభాగము జలము ఉండును.

జీర్ణసాధన వివరణము.

మనము ఆహారము ఏలభుజింపవలయునో, ఎట్టిఆహారములను భుజింపవలయునో కొంతవఱకు తెలిపియుంటిమి. ఇంక మనము తినెడు ఆహారపదార్థములు ఏవిధమున జీర్ణమై, రక్తముగామారి, మనశరీరమందెల్లఎడలను ఎట్లువ్యాపించుచున్నవో, ఈ పనియందు ఉపయోగింపబడు ప్రధానములయిన జీర్ణసాధనములేవో తెలిసికొనవలయును. నోరు, పండ్లు, నాలుక, జీర్ణాశయము, ఆంత్రములు (పేగులు) ఇవి ప్రధానములయిన జీర్ణసాధనములు. (౧౧ వ-పటముచూడు.)

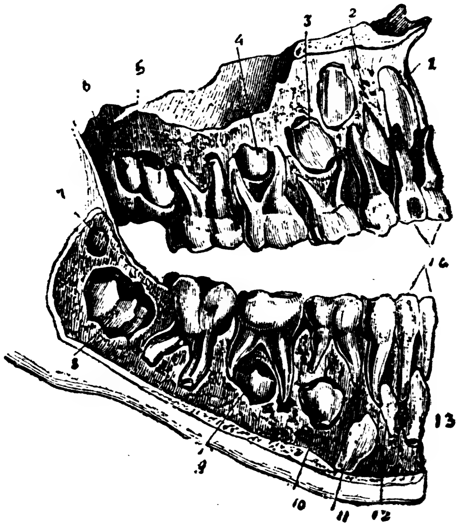
నోరు:—మనము తిను ఆహారమును నెత్తురుగా మార్చు పనియొక్క మొదటిభాగము నోటిచేత చేయబడుచున్నది. నోరు మనముతినుదానిని గ్రహించి సులభముగా మ్రింగుటకును, జీర్ణమగుటకును అనుకూలముగా నమలి కడుపులోనికి త్రోయుచున్నది. నోరు ఈ కార్యముచేయుటకు పండ్లు, దౌడలు, నాలుక, ఉమ్మినీరు ఇవి ముఖ్యమైన సాధనములు.

పండ్లు, దౌడలు:—పండ్లు మనము భుజించుపదార్థములను కొఱుకుటకును, చించుటకును, నమలుటకును తగిన రూపపరిమాణములు గలవియై మిక్కిలి దృఢమైన సాధనములుగా చేయబడియున్నవి. నోటికి ముందఱిభాగమున క్రిందనొకటియు, మీదనొకటియు రెండు దౌడలుగలిగి ఒక్కొక్కదానియందును సామాన్యముగా 16 పండ్లవంతున 32 పండ్లుగలవు. ఒక్కొక్కదౌడమీద వరుసగా పల్లములుగల విలువంపుగల ఎముక ఒకటి గలదు. దీనిలోనున్న పల్లములలో పండ్లవేర్లు కదలకుండ దృఢముగా పాతబడియున్నవి. ఒక్కొక్కపల్లములో మొలచుపల్లు పలకలోగొట్టిన ఇనుపమేకువలె అంతగట్టిగా నాటియుండును. పంటిచిగుళ్లు పండ్లను కదలకుండజేసి పంటిపల్లమునకును పంటిమొనకును మధ్యమున దంతములను చుట్టి కాచుచున్నవి. పై దౌడ స్థిరమైనది. తల కదలకుండ అది కదలదు. క్రిందిదౌడ కీళ్లతో తలయందు కూర్పబడియున్నది కావున అది మనఇష్టమువచ్చినట్లు పైకిక్రిందికి, ముందుకువెనుకకు, కుడివైపుకు ఎడమవైపుకు కదలుచున్నది. ఈ విధమైన కదలికవలన క్రిందివరుసపండ్లు

పై వరుసపండ్లతో వానికి నడుమవచ్చు భోజనపదార్థములు బాగుగ నమలబడునట్లు అనేకవిధములుగ రాచుకొనుచున్నవి. ఇవి నాలుగు విధములుగనున్నవి.

నాలుగువిధములగు పండ్లు

1.	ముందఱిపండ్లు. (ఉలులవంటివి)	= 8	32
2.	కుక్కపండ్లు. (కోఱపండ్లు)	= 4	
3.	దౌడపండ్లు. చిన్నవి	= 8	
4.	దౌడపండ్లు. పెద్దవి	= 12	



10. దౌడలు, దంతములు.

1. ముందఱిపండ్లు:—ఇవి కొఱుకుటకు ఉపయోగించునట్టి పండ్లు. రూపమున ఇవి ఉలులను బోలియుండును. వీనిలో

నాలుగు పైదౌడయందును, నాలుగు క్రిందిదౌడయందును గలవు. వీనిమూలమున మనము ఆహారపదార్థములను కొఱుకుచున్నాము.

2. కుక్కపండ్లు:—ముందఱి పండ్లకుప్రక్కను, మీదను క్రిందను, ప్రక్కకు ఒకటివంతున మొనతేలిన కుక్కపండ్లు నాలుగుగలవు. కోఱికి ముక్కలుచేయగూడని మాంసము మొదలగు గట్టి పదార్థములను చీల్చుటకు ఇవి ఉపయోగపడుచున్నవి. మాంసమును తినునట్టి కుక్కకు అనేకములగు పండ్లు మొనలు తేరియున్నందున ఈ పండ్లకు కుక్కపండ్లని పేరువచ్చినది.

3. చిన్నదౌడపండ్లు:—కుక్క పండ్లకువెనుక చిన్నచివరలుగల పండ్లు ఎనిమిదిగలవు. ఇవికొఱుకుటకును, నమలుటకును ఈ రెండుపనులకు ఉపయోగపడుచున్నవి. ఇవి మీదను క్రిందను ప్రక్కకు రెండేసి ఉన్నవి వీనికి చిన్న దౌడపండ్లనిపేరు.

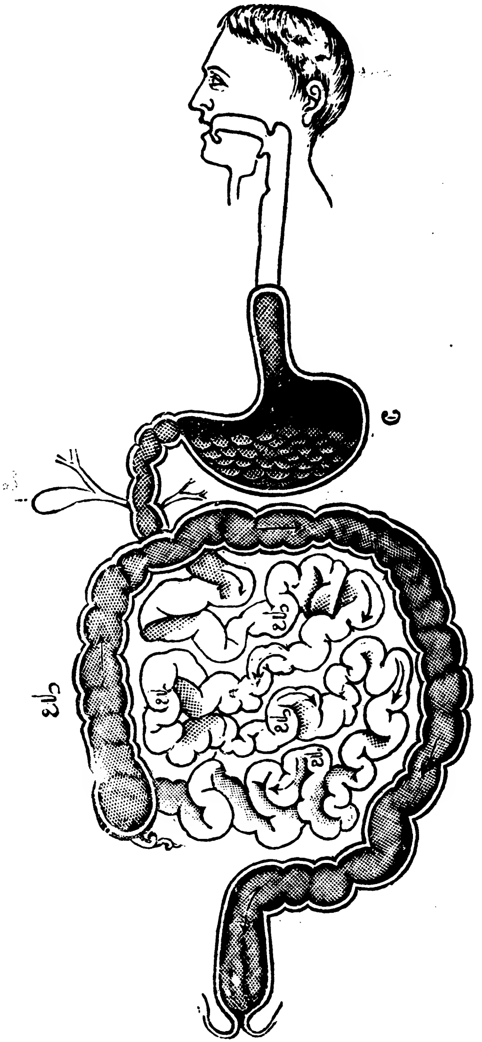
4. పెద్ద దౌడపండ్లు:—చిన్న దౌడపండ్లకు వెనుకనుండు బలిష్ఠమయిన పండ్లు పెద్దదౌడపండ్లు అనిచెప్పబడును, ఇవి పండ్రెండు: మీదను క్రిందను ప్రక్కకు మూడేసికలవు. ఈ పండ్లు పెద్దవియై బలమైనవేళ్లను దవుడ ఎముకలందు దృఢముగా నాటి పైభాగము మిట్టపల్లములుగానున్నందున గట్టిపదార్థములను ముక్కలుచేయుటకు తగినవిగానున్నవి. వీని పైభాగములు సమముగానుండక మిట్టపల్లములుగా నుండుటచే పదార్థములు బాగుగా నమలబడి, తిరుగట విసరబడిన పదార్థములవలె నలిగిపోవుచున్నవి.

మనశరీరమందుండు ఎముకలకంటె పండ్లు మిగులకఠినమైనవి. ఇవి ఒకదానితోనొకటి రాచుకొనుటచేత అఱిగిపోకుండునట్లు చిగుళ్లకు పైనఉన్నపండ్లు దృఢముగాను, నున్నగాను ఉండు ఒకవిధమైన ప్రూతను గలిగియున్నవి. పండ్లమీదనుండు ఈ ప్రూతకు పదార్థగ్రహణశక్తి లేదు. ఈ శక్తిదీని లోపలిభాగమునకు గలదు. కావున పంటిని ఆప్రూత కప్పియుండకున్న, నమలినప్పుడెల్ల మనకు పంటినొప్పి పుట్టుచుండును. పంటి వెలుపలిప్రూతను శుభ్రముగా నుంచకున్నపండ్లకు చెఱుపుగలుగును. అదిపోయినతోడనే పుప్పిపల్లయి సహింపరాని నొప్పికానుపించును. పండ్లు క్రమక్రమముగ ఊడిపోవును. కాబట్టి మనము ప్రతిదినము శుభ్రముగా పండ్లు తోముకొని, కడిగి, శుద్ధిచేయుచుండవలెను.దంతశుద్ధికిమెత్తనిబొగ్గుపొడి మిక్కిలిశ్రేష్ఠమైనది.

పండ్లన్నియు ఏకకాలముననె వచ్చునవి కావు. బాగుగా వయస్సువచ్చిన వెనుకనే పూర్తిగా 32 పండ్లు వచ్చును. శిశువులకు పుట్టినపుడు పండ్లుండవు. ఏలయన వారి ఆహారమునకు చిగుళ్లే చాలును. కఠినమైన పండ్లుండిన ఉపద్రవము కలుగును. పిల్లలకు అన్నము తినునట్టి ఈడువచ్చినపుడు చిన్నపండ్లు చిగుళ్లువిడిచి బయలుపడును. వీనికి పాలపండ్లని (Milk teeth) పేరు. ఇవి ఇరువదివఱకు ఉండును. బాలప్రాయముదాటగానె మొదటవచ్చిన ఈపాలపండ్లు ఊడిపోయి వానికిబదులు గట్టివి మొలచి, క్రమక్రమముగా తక్కిన పండ్లుకూడ పుట్టి ఇవి అన్నియు సాధారణముగా జీవిత కాలమంతయు ఉండును.

నాలుక:—ఇది కండరములతో నిర్మింపబడి దౌడ
మధ్యనున్నది. దీనియందు ఎముకలు లేవుగాన అనేకవిధమ
త్రిప్పుటకును, చాపుటకును, ముడుచుటకునువీలగుచున్నది. ష
మునమలునపుడు ఆయాపండ్లకు తగినపదార్థములను వానివ
క్రిందపడద్రోయుచు సహాయముచేసి మృదుపదార్థములను
లువునబెట్టి, నొక్కి నోటఊరునట్టి ఉమ్మినీటితో బాగుగా క
వుచున్నది. నమలినవెనుకనోటనున్న ఆహారమునుఅంతయు
నాలుకయే ఒకటిగాకలిపి గొంతులోనికి త్రోయుచున్నది.

జీర్ణాశయము, ఆంత్రములు:—జీర్ణాశయము, ఆం
ములు ఈరెండును ఆహార నాళము (అన్నగొట్టము) యొక
భాగములు. మనము కడుపుఅనియు, పొట్టఅనియు పిలచు
భాగమే జీర్ణాశయము. ఆంత్రములనగా ప్రేగులు. గొంతు
పలనుండి ఈఅన్నగొట్టము హృదయ కుహరము పొడుగున
పోయి, విభాజకమునడుమనుండి గర్భకుహరములోనికి బ
చున్నది. విభాజకము హృదయకుహరమునకును గర్భకుహ
మునకునుమధ్యనుండు కండరమయమైన ఆవరణపుగోడ. అ
గొట్టముగర్భకు హరము ప్రవేశింపగానే గొట్టమువలె నుం
జీర్ణాశయమనెడు పెద్దసంచిగా ఏర్పడుచున్నది. దీని రూప
జిల్లేడు కాయవలెనుండును. దీనియందు సేరు మొదలుకొ
రమారమి రెండుసేరులవఱకును భోజనపదార్థములు పట్టును



11. ఆహారనాళము.

అ=అన్నకోశము. వే=ప్రేగులు. పై=పైత్యకోశము.

చిన్నప్రేగులు:—జీర్ణాశయము కుడివైపునకు వ్యాపించుకొలది క్రమక్రమముగ సన్నమై తిరిగి గొట్టములై యేర్పడి 10 అంగుళములదూరము క్రిందికిదిగినపిమ్మట అది చుట్టలుచుట్టలుగా అమర్పబడి ముద్దవలెనుండును. ఈచుట్టలగానున్న వానికి చిన్నప్రేగులనిపేరు. వీనినిడివి ఇరువదియడుగులుండును. చిన్నప్రేగులకు పైభాగమందుండు 10 అంగుళములనిడివిగల అన్నగొట్టపుభాగమునకు ప్రేగుమూలము (Duodenum) అనిపేరు. ఇది జీర్ణాశయమునకును చిన్నప్రేగులకును నడుమనున్నది.

పెద్దప్రేగులు:— చిన్నప్రేగులయొక్క అడుగుభాగమున ఆరంభమై పెద్దప్రేగులు ఆఱడుగులనిడివియు, రెండుమూడు అంగుళముల అడ్డకొలతయు కలిగియుండి, పొత్తికడుపుయొక్క కుడివైపునుండి పైకిలేచి జీర్ణకోశముక్రింద అడ్డముగాపోయి ఎడమప్రక్కనుండి క్రిందికిదిగుచున్నవి. పెద్దప్రేగుయొక్కకొన పురీషనాళముతో చేరియున్నందున అందుండి కడపట మలవిసర్జనము జరుగును. అన్న గొట్టమంతయు సుమారు 33 అడుగులు నిడివిగలిగియుండును.

ఆహారము జీర్ణమై రక్తముగా మాఱుట.

మనము తినెడు అన్నము, కూర, పప్పు మొదలగునవి ఉన్నవి ఉన్నట్టుగాపోయి మాంసములోగాని, ఎముకలలో

గాని, నాడులలోగాని కీళ్లలోగాని దూరి వానిని నడపింపజాలవని మనమెఱుగుదుము. కాబట్టి ఆహారము శరీరపోషణముచేయగలుగుటకయి ముందుగా కొంతమార్పును చెందవలెను. ఇట్లు మార్పుచెంది శరీరపోషణమునకు అనుకూలపడు స్థితిని పొందువిధమునే జీర్ణమగుటయని చెప్పుదురు. ఈపని ముందు వివరింపబడిన ౫ విధములగు జీర్ణసాధనములయందు ఊరునట్టి రసములవలన నెరవేర్పబడుచున్నది. వీనిలో ముఖ్యములయినవి. 1 ఉమ్మినీరు. ఇది నాలుకప్రక్కలను, క్రిందను ఊరునట్టి ఒకవిధమగు నీటిపదార్థము. 2. జాఠరరసము. ఇది జీర్ణాశయమునందు ఊరునట్టిది. 3. పైత్యరసము 4. మధురరసము 5. ఆంత్రరసము. ఆహారపదార్థములు వేఱువేఱు గుణములు గలవిగనుక అవియవి జీర్ణమగుటకు తగిన రసములు ఏర్పడియున్నవి.

1. ఉమ్మినీరు:—ఆహారమును నోటనుంచుకొనగానె మనము నమలుచున్నాము. నమలుటవలన ప్రయోజనము అందఱికి తెలిసియేయుండును. ఆహారపదార్థములను బాగుగా దంతములతో నమలినయెడల అవి సులభముగా జీర్ణమగుటయేగాక, ఉమ్మినీటితో తడుపబడుటకు అవకాశము కలుగును. అన్నపుముద్ద నోటపడగానే నాలుక ప్రక్కలనుండి ఒక విధమగు నీటి పదార్థము ఊరి అన్నముతో బాగుగా కలియుచున్నది. దీనినే మనము ఉమ్మినీరు, లేక లాలాజలము అనుచున్నాము. మంచి వంటకములను ఫలాదులనుజూచి, తినగోరెదమేని వెం

టనే మనకు నోరూరుచున్నది. అనగా అట్టి ఆహారముతో గలిసి, జీర్ణింపజేయుటకు ఈలాలాజలము పుట్టి సిద్ధముగనుండును. ఉమ్మినీటియొక్క ముఖ్యప్రయోజనమే మనగా, ఆహార పదార్థములో నుండు పిండిపదార్థముతో గలసిదానిని చక్కెరగా మార్చుటయే.

పిండిపదార్థములను చక్కెరగామార్చి, జీర్ణింపజేయుటకు ఉమ్మినీరు అవశ్యముగావున మనము భుజించు పదార్థములు మిగులవేడిగా నుండినయెడల ఉమ్మినీరు వానితో బాగుగా కలియనేరదు. కాబట్టి అట్టిపదార్థములు తగినటుల చల్లబడువఱకు తినగూడదు.

శిశువులకు పాలపండ్లు ఊడిపోవుటకు ముందు ఉమ్మినీరు ధారాళముగా ఊరదు గాన జీర్ణమగుటకు ఉమ్మినీరు కాన సిన పిండిపదార్థములు మొదలగునవి వారికి పెట్టకూడదు.

కొందఱు ఆహారమును చక్కగా నమలకయే మింగుదురు. ఇది చెడ్డఅలవాటు. ఇట్లు చేయుటవలన అన్నము బాగుగా ఉమ్మినీటితో తడుపబడుటకును అవకాశము ఉండదు. కనుకనే అట్టివారికి తఱచుగా అజీర్ణము మొదలగు వ్యాధులు కలుగుచుండును.

2. జాఠరరసము:—ఉమ్మి నీటితో బాగుగ తడుపబడి మెత్తని ఉండయై, కొంతభాగము చక్కెరగ మార్చబడిన ఆహారపదార్థము తరువాత నోటిలోనుండి గొంతుద్వారా జీర్ణకోశములోనికి దిగును. నోటనుండి ఆహార నాళములో పడిన

ముద్దగాని జలముగాని వాని బరువుచేతనే క్రిందికి దిగజారునని కొందఱు తలతురు. ఇది పొరబాటు. ఆహార నాళమందలి వివిధములగు కండరముల చలనమువల్ల మ్రింగబడిన ముద్దగాని, నీళ్లుగాని క్రమ క్రమముగ అదుమబడి పురుగు ప్రాకువిధమున నాళముద్వారా జీర్ణాశయములోనికి జరుగుచున్నధి. కనుకనే పశ్వాదులు భూమిమీదకు తలవంచుకొనినను సులభముగ ఆహారమునుదినుట, నీటిని త్రాగుట; గారడివాండ్రు తలక్రిందుగ నిలుచుండి ఫలభక్షణమును జలపానమును చేయుట మొదలగు పనులు జరుగుచున్నవి. జీర్ణాశయములోనికి ఆహారము ప్రవేశించిన వెంటనె దానిలో గూడ ఒక విధమగు రసమూరి అన్నముతో కలియుచున్నది. ఈ రసమునకు జాఠరరసమని పేరు. దీనినే కొందఱు జఠరాగ్ని అని చెప్పుదురు.

జీర్ణకోశములోనికి బోయిన అన్నము ఇటునటు అనేక పర్యాయములు కొట్టబడి, జాఠరరసముతో గలసి పాకమువలెనగును. పిండి పదార్థములను నోటిలోనుండు ఉమ్మి నీరు ఎట్లు చక్కెరగ మార్చినదో ఇదివఱకే తెలిసికొంటిమి. ఆహారమునందు పిండి పదార్థము ఒక్కటేగాక, కండపుష్టి కలుగజేయు పదార్థమును, చమురు మొదలగునవియు ఉన్నవి. వీనిలో కండపుష్టి కలుగజేయు వస్తువులను జీర్ణకోశములో ఊరునట్టి ఈ జాఠరరసము పలచని జావవలెచేసి, జీర్ణమగుటకు వీలుపడునట్లు చేయుచున్నది.

జాఠరరసము కొంచెము పచ్చగనుండి పుల్లని రుచిని గ
లిగియున్నది. జీర్ణకోశము పనిచేయునపుడు అనగా అన్నము
లో జాఠరరసము చేరుచున్నపుడు జీర్ణకోశమునకు రక్తమువి
శేషముగా ప్రవహించుచుండవలయును. అందుచేత ఆసమ
యమందు కడమ అవయవములు పనిచేయక యుండవలయును.
కాబట్టి భోజనముచేయగానే మనము ఏ విధమైనపనియును చే
యక, కొంతవిశ్రాంతికలిగి యుండవలయును. భోజనమైన వెం
టనే శరీరసాధకముచేయుట, స్నానముచేయుట, చదువుట,
ప్రయాణముచేయుట మొదలగునవి మానవలయును.

ఇదివఱకే నోటిలోనుండు ఉమ్మినీటిచేత అన్నములోనుం
డు పిండిపదార్థము చక్కెరగా మాఱినదనియును, ఇప్పుడు జీర్ణ
కోశమునందున్న జాఠరరసముచేత, కండపుష్టికలిగించుపదార్థ
ములు పాకమైపోవుచున్నవనియును చెప్పితిమి. జీర్ణకోశమునకు
పైన సన్నసపొరలున్నవి. ఇపుడు జీర్ణకోశమందున్న ఈచక్కెర
యును, పాకమును ఈపొరలనుండిపోయి, వెలుపలనున్నరక్త
నాళములలోనికి ప్రవేశించును. ఇవిపోగా మిగిలిన ఆహారపదా
ర్థములలో ఇంకను క్రొవ్వు, చమురుపదార్థములును ఉండును.
వీనిని జీర్ణమునకుతెచ్చు శక్తి జాఠరరసమునకులేదు. కాబట్టి
జీర్ణకోశముయొక్క రెండవద్వారమునుండి ఆహారపుముద్ద వెలు
వడి క్రమముగా ప్రేగుమూలము(Duodenum.), చిన్నప్రేగులు,
పెద్దప్రేగులు,వీనిగుండ ముందుచెప్పబడిన క్రిమిచలనపుసహాయ
మువలన జరుగుచువచ్చునపుడు దీనియందు ఇకను మూడు విధ

ములగు రసములు అచ్చటచ్చటకలియుచున్నవి. వీనికే పైత్య
రసము, మధురరసము, ఆంత్రరసము అనిపేళ్లు.

3. పైత్యరసము:—దీనిని మనము పసరు అనివాడుకొ
నుచున్నాము. ఈరసము కాలేయము (Liver:లివర్) అనబడు
ఒకతిత్తిలోనుండి వచ్చును. మన దేహమందలి తిత్తులన్నిటిలో
ఇది మిక్కిలి పెద్దదై గర్భకుహరములో కుడివైపున జీర్ణాశయ
మువద్దనున్నది. దీనినే కటికవాండ్రు నురుగుదబ్బ అని అం
దురు. పైత్యరసము పసుపు పచ్చగానుండి చాల చేదుగా నుం
డును. ఇది కాలేయములోనుండి కావలసినపుడు మాత్రమె బై
టికివచ్చి ప్రేగుమూలములో ప్రవేశించి అందున్నక్రొవ్వు పదా
ర్థములను కరగించి చిన్నచిన్న అణువులుగజేసి రక్తముతో కలి
యుటకు అనుకూలమైన దానినిగ చేయును.

4. మధురరసము:—ఈ రసము వృక్వాకములు (Pan-
creas) అనబడు ఒక విధమైన తిత్తిలోపలనుండి వచ్చి పైత్య
రసము పడుచోటనే అనగా ప్రేగుమూలములోనె ప్రవేశించు
ను. ఇది తియ్యగా నుండును. ఇది చేయుపని ఏమనగా:—పై
త్యరసమునకు సహాయపడి, చమురు పదార్థములను కఱగించు
ను. ఇంతేకాక ఆహారములో ఇంకను మిగిలియుండిన పిండి ప
దార్థములను చక్కెరగ మార్చుచు, జాఠరరసముచే కరగింపబ
డక వచ్చిన కండపుష్టిచేయు 'పదార్థములను గూడ కఱగించు
చున్నది.

5. ఆంత్రరసము:—ఇది ప్రేగులయందే పుట్టును. దీనికి పైనాలుగు రసముల ధర్మములును గలవు: పిండిని చక్కెరగా మార్చుటయే కాక కొంతవఱకు కండపుట్టించు వస్తువులను, చమురు వస్తువులను కూడ కఱగించును.

పైన చెప్పబడిన రసములచేత కఱగింపబడక మిగిలిన యాహారములో చాల భాగము ఇప్పుడు ఆంత్రములలో పాలవంటి రసముగా మాఱి, ఆంత్రముల మీదనుండు పలుచని పొరగుండ పోయి చిన్నచిన్న కాలువలలోబడి తుదకు రక్తములో కలియును. ఆంత్రములలో ఇంకను మిగిలియుండిన పదార్థము వాని క్రిందిభాగమునుండి పురీషనాళముద్వారా మలముగా పోవును.

ఆహారములో నుండు వేఱువేఱు పదార్థములు పైన వివరింపబడిన అయిదు విధములగు రసములచేతను మెత్తగ కఱగింపబడి, కొద్దికాలములోనె, జీర్ణాశయము పైనున్న సన్నని పొరలగుండ పోయి రక్తములో కలియునపుడే అన్నము జీర్ణమైనదని చెప్పుకొనుచున్నాము.

రక్తమును, అది చేయుపనియును.

మన శరీరమందలి కండరములు, నాడులు, చర్మము, ఎముకలు మొదలగు భాగములన్నింటికి ఆహారమును మోసికొనిపోయి ఆయాభాగములకు కావలసిన ఆహారమును ఇచ్చుట రక్తముయొక్క మొట్టమొదటి పని. మనము లోపలికిపీల్చు ప్రాణవాయువును ఊపిరి తిత్తులనుండి సంగ్రహించి అది ఏయే అవయవములకు ఎంతెంత కావలయునో దానిని ఇచ్చుటకై వెంటగొనిపోవుట రక్తముచేయవలసిన రెండవపని. శరీరాగ్నికి ఆహారము వంటకట్టెలవంటిది అని ముందే చెప్పియుంటిమి. అది నిలకడగా మండుటకు ఆహారమనెడు కట్టెలు మాత్రమెయుండి ప్రాణవాయువు లేకున్నఎడల అది వెంటనే చల్లారును. కాబట్టి దీనిని సమస్తావయవములకు గొనిపోవు పని మిక్కిలి ప్రధానమైనది. రక్తముచేయవలసినపని మఱియొకటి గలదు. నిప్పు మండునపుడు ప్రాణవాయువు బొగ్గుసారములో కలియుటవలన వానినుండి బొగ్గుపులుసు వాయువు అను పేరుగల ఒక విషవాయువు పుట్టుచున్నది. మన శరీరాగ్నివలన గూడ ఈ విషవాయువు మన శరీరములోపల సర్వదాపుట్టుచున్నది. ఇదిగాక మన శరీరములోపల వివిధములగు కలుషపదార్థములు పుట్టుచున్నవి. రక్తము శరీరములోపలి వివిధభాగములకు ఆహారమును, ప్రాణవాయువును ఇచ్చునపుడే అచ్చటచ్చట కూడుకొనియుండెడు బొగ్గుపులుసు వాయువును సంగ్రహించుకొనుచు దానివిడుదలకు ఏర్పరుపబడిన శ్వాసకోశముల వద్దకు గొనిపోయి అచ్చటనుండి దానిని బయటికి పంపుచున్నది. ఇతరమైన కలుష పదార్థములను గూడ పైన జెప్పిన విధముననే అచ్చటచ్చట సంగ్రహించుకొనుచు వాని వానికి నియమింపబడిన ద్వారము

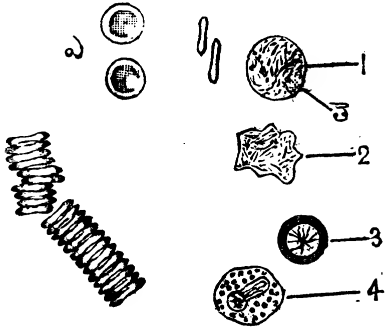
లగుండ అనగా చెమట చర్మపుద్వారమునను, మూత్రము మూత్రపుద్వారమునను, చీమిడి నాసికాద్వారమునను, గులిమి శ్రోత్రపు ద్వారమునను ఇట్లు బయటికి వెళ్ల గ్రక్కుచున్నది.

రక్తము మన శరీరమందు ప్రవహించు విధము తెలిసికొనుటకు ముందు దానిని చక్కగా పరిక్షించి అందు ఏయే వస్తువులుండుటవల్ల పైన వ్రాసిన మూడువిధములగు అద్భుత కార్యములు అది చేయగలుగుచున్నదో తెలిసికొందము.

రక్తమనునది జలమువలె ప్రవహించెడు ఎఱ్ఱని ద్రవ పదార్థము. ఇది జలముకంటె చిక్కగాను బరువుగాను ఉండును. ఒక రక్తబిందువును భూతయద్దముగుండ జూచినయెడల దానియందు ఎఱ్ఱగాను గుండ్రముగాను ఉండునట్టి కణములు అనేకములు కనబడును; వీనిమధ్య ఇంచుమించుగా ఏనూరు ఎఱ్ఱకణములకు ఒక్కటి చొప్పున కొంచెము పెద్దవిగాను బంతులవలె గుండ్రముగాను ఉండు తెల్లనికణములు కనబడును. జలమువలె నుండునది రక్తమునందలి మూడవ పదార్థము. ఎఱ్ఱకణములు సామాన్యముగా దొంతులుగా పేర్చబడిన బేడకాసులవలె ఒకదానికొకటి చేరియుండి రక్తముతో మహావేగమున కొట్టుకొని పోవుచుండును. (7-వ పటముచూడు.) తెల్లకణములు రక్తములోబడి దొర్లుచు కొట్టుకొని పోవునపుడు వాని ఆకారము మాఱుచుండును. (8-వ పటము చూడు.) గుండ్రముగాను, కోణములుగలవిగాను, కోలగాను, నిలువుగాను ఒకప్పుడు మరల గుండ్రముగాను అవిపోవునట్టి సూక్ష్మరక్త నాళముల నందులకు తగినట్టుగా నానావిధ రూపములను పొందుచుండును.

కనుకనె అవి ఎఱ్ఱకణములకంటె పెద్దవిఅయినను వెండ్రుకలంత సన్నముగానుండు రక్తనాళములలో సయితము రక్తముతో కొట్టుకొనిపోగలుగుచున్నవి. ఈ మూడు విధములగు పదార్థములు రక్తమునందుండి వేఱువేఱు పనులు చేయుచున్నవి.

ఎఱ్ఱకణములు:—రక్తములోనున్న ఎఱ్ఱకణములు శ్వాసకోశములలో జొరబడు ప్రాణవాయువును లోగొని శరీరమం

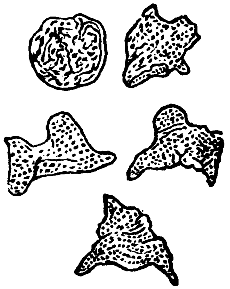


7 వ-పటము.
ఎ=ఎఱ్ఱకణములు. తె=తెల్లకణములు.

తయు శాఖోపశాఖలుగా వ్యాపించియున్న శుద్ధరక్తనాళముల గుండ దాటిపోవుచు దానిని (ప్రాణవాయువును)ఇక్కడకొంచెము,అక్కడకొంచెము,ఇట్లుకావలసిన భాగములకుకావలసినంత విడుచుచు కడపట తాముగొన్న ప్రాణవాయువంతయువినియోగముకాగా వర్ణహీనమై మరల ప్రాణవాయువును గొని తెచ్చు

టకు వేఱువిధములగు నాళములగుండ అనగా చెడ్డనెత్తురుగల నాళములగుండ శ్వాసకోశముల సమీపమునకు మరల ప్రాణ వాయువును గొనిపోవుటకు వచ్చుచుండును.

తెల్లకణములు:—తెల్లకణములసంఖ్య ఎఱ్ఱకణములకంటె చాలతక్కువ. 500 ఎఱ్ఱకణములకు ఒక్కొక్కటివంతున తెల్లకణములుండును. ఇవి గాలితగులగానె గడ్డకట్టుకొనిపోవునట్టిస్వభావముగలవిగాన మనకెప్పుడైనకొద్దిపాటిగాయము తగిలినపుడు నెత్తుటిని విశేషముగాబయలుపడనీయక ఆపుచున్నవి. గాయమునుండి మొదట కొద్దిగా రక్తము కారగానె అవిగడ్డకట్టి ఇకను రక్తమును రానియ్యకుండ ఆపును. కాని గాయము మిగుల పెద్దదైనపుడు గడ్డకట్టుటకుతగినంత అవకాశమైనకలుగనియ్యక రక్తము ప్రవాహము వలెదుముకును. ఇట్టిసమయములందు సయితము సాధ్యమైనంతవఱకు గడ్డకట్టుచుండును.



8 వ-పటము.

తెల్లకణములయందలి మార్పులు: తెల్లకణములు తమరూపమును తరుచుగ మార్చుకొనుచుండును.

3. జలపదార్థము:—రక్తములోనుండు జలపదార్థముపైన చెప్పబడిన రెండువిధములగు కణములను మోసికొని పోవునపుడు తనపనులను తాను చేసికొనుచు బోవుచుండును. ఈ పనులేవన:—1. ఉష్ణము ఒకచోట అధికముగాను, ఒకచోట తక్కు

వగను, మఱియొకచోట బొత్తుగాలేకయు ఉండకుండ శరీరమందన్ని భాగములయందును సమముగానుంచునట్లు చేయుచున్నది. 2. జీర్ణాశయము, ఆంత్రములు వీనియందు జీర్ణమైన ఆహారమును ఈ జలపదార్థము వాని ఆవరణపు పొరలగుండ పీల్చుకొని సంగ్రహించి, ఎఱ్ఱకణములు ప్రాణవాయువును గొనిపోయి దేహమునందు అన్నిభాగములకు పంచినవిధమున, ఇక్కడ కొంచెము, అక్కడకొంచెము ఆయాభాగములకు కావలసినదానిని ఇచ్చుచుబోవును. 3. అది ఆహారమును ఇచ్చుచుబోవునపుడే శరీరములోని కలుషపదార్థములను చేర్చుకొనుచు వానిని వానివానికి ఏర్పడిన ద్వారములవద్ద విడుచుటకై ప్రయత్నపడుచుండును.

మనముబలముగలిగి ఆరోగ్యముగలవారమై ఉండుటకు మనరక్తము ఎల్లప్పుడు శుభ్రముగానుండవలయును. మఱియు అందలిభాగములు వానివానికి నిర్ణయింపబడిన పనులను క్రమముగా చేయుచుండవలయును. రక్తములోపలి జలపదార్థము శుభ్రముగానుండుటకు మనముమంచి ఆహారమును, విశేషముగ కూరగాయలను, పండ్లను భుజింపవలయును. మధురపదార్థములు అధికముగా భుజింపరాదు. శుద్ధోదకమును త్రాగవలెను గాని మత్తును గలుగజేయువానిని త్రాగకూడదు. మన నిత్యకృత్యములను నిర్ణీతకాలములయందు క్రమము తప్పక చేయుటకు అలవాటు చేసికొనవలయును.

రక్తములోనున్న ఎఱ్ఱకణములు చక్కగాపనిచేయుటకు మనము పగటికాలమందు వీలున్నవఱకు బయటతిరిగి మంచి గాలిని పీల్చుకొనవలయును. రాత్రివేళ పరుండు గదులలో గవాక్షములు తెఱచి ధారాళముగాలోనికి గాలి ప్రసరించునట్లు చేసికొనవలయును. రక్తములోపల మురికి చేరకుండుటకై నీవు ప్రతిదినము స్నానముచేసి చర్మమును శుభ్రముగా నుంచుకొనవలయును. మాసిన వస్త్రములను ధరింపగూడదు. నీకెక్కడనైన గాయము తగిలినపుడు దానిని తక్షణమె మరిగిచల్లారిననీటితో శుభ్రముగా కడిగి గాయములోపల మురికిచేరకుండుటకై బాగుగాకట్టుకట్టి యుంచవలయును. రక్తము శుభ్రముగా నుండనియెడల ఎవరుగాని ఆరోగ్యముకలిగియుండరు అనువిషయమును నీవు సదాజ్ఞప్తియం దుంచుకొనవలయును.

రక్తము ప్రవహించుట.

Circulation of the blood.

రక్తము మనశరీరమందు ఎచ్చటనైన ఒక్కచోటనే ఉన్నయెడల అదిచేయవలసిన పనులను ఎంతమాత్రము చేయజాలదు. మనశరీరమందలి కండరములు, కీళ్లు, ఎముకలు, నాడులు మొదలగు భాగములన్నిటియందును ఉష్ణమును సమముగా వ్యాపింపజేయుట, వానికి ప్రాణవాయువునిచ్చి బొగ్గుపులుసు

వాయువును గొనిపోవుట, ఆహారమునిచ్చి కలుషపదార్థములను తొలగించుట ఈమొదలగు పనులన్నియు జరుపుటకు రక్తము ఎల్లప్పుడును మనశరీరమందలి భాగములన్నిటియందును ప్రవహించుచు ఉండవలయును. వెండ్రుకలు, గోళ్లు, బహిశ్చర్మము వీనియందుతప్ప తక్కిన భాగము లన్నిటియందును రక్తముగలదు. ఒకబావినుండిగాని, చెరువునుండిగాని పెద్దవియు, చిన్నవియునైన కాలువలమూలమున చుట్టునుండు పొలములకు నీరు పాఱుదలయైనట్లు మనశరీరమందు రక్తము ప్రవహించుచున్నది.

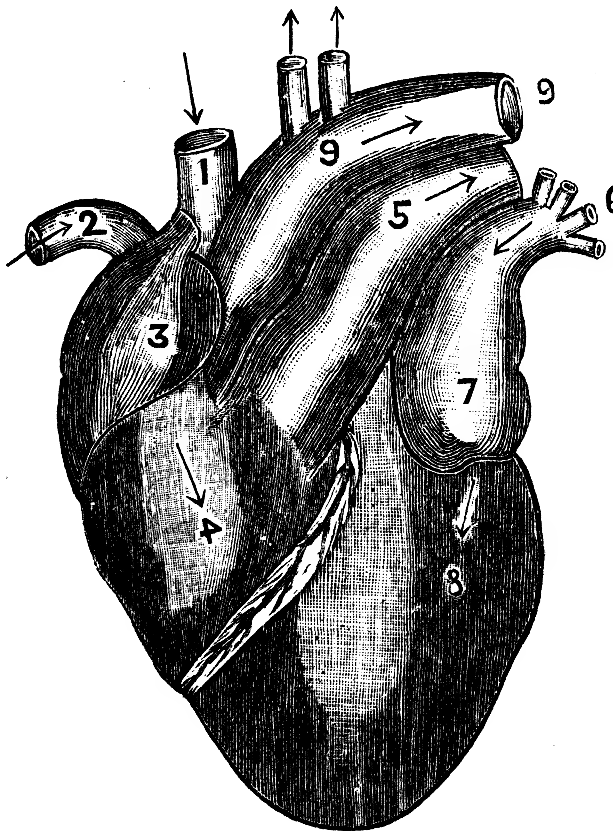
రక్తముపుట్టుటకు స్థానమైన హృదయమే చెరువువంటిది. కండరములు, నాడులు మొదలగు భాగములు పొలములవంటివి. హృదయమునుండి కండరములు మొదలగువానికి రక్తమును గొనిపోవునట్టి పెద్దవియు, చిన్నవియునైన రక్తనాళములు కాలువలవంటివి. ఈరక్తనాళములు ఒకవృక్షమునుండి కొమ్మలు వ్యాపించునట్లు శరీరమధ్యమునను న్న పెద్దరక్తనాళమునుండి శాఖలు బయలుదేరి పోనుపోను అందుండి పెక్కుఉపశాఖలుపుట్టి క్రమక్రమముగ సన్నగిలిపోవుచు అంతకంతకు తలవెండ్రుకలకంటె చాలసన్ననివై దేహమంతటను వ్యాపించుచున్నవి. ఇవిఅన్నియు శుద్ధరక్తనాళములు. అనగా వీనియందు ఎఱ్ఱనిదియగు శుద్ధమైనరక్తము ప్రవహించుచుండును. వీనిలో పెద్దవానికి ధమనులనియును, వెండ్రుకలవలె సన్ననివైయుండు రక్తనాళములకు కేశనాళికలనియు పేర్లు.

దమనులు:—హృదయమునుండి దూకుడుగావచ్చునట్టి శుద్ధరక్తమును గొనిపోవలసినవిగాన ధమనులయొక్క ఆవరణపుగోడలు మిక్కిలి దృఢముగా నిర్మింపబడియున్నవి: ఇవి మూడుపొరలుగల త్రోలుగొట్టములు. వీనిలో మధ్యనుండు పొర కండరమయమైనదిగాన సాగుటకును,ముడుచుకొనుటకును శక్తి గలిగియున్నది. రక్తమును ప్రసరింపజేయుటకు ఈశక్తిసహకారిగానుండును.

కేశనాళికలు:—ఈ రక్తనాళములు వెండ్రుకలకంటెను సన్నమైనవిగాన కేశనాళికలని పిలువబడుచున్నవి. వీని ఆవరణపుగోడకు ఒక్కటే పొరగలదు. అదియును చాల సన్నమై అద్దుడుకాగితమువలె దానిలోనుండు పదార్థములను వెలికి ఊరునట్లు చేయగలుగుచున్నది. మఱియు వెలుపలనున్న పదార్థములను పీల్చుకొనుటకును శక్తిగలిగియున్నది. కాబట్టి రక్తము చేయవలసిన పనులన్నియు కేశనాళికలవలననే జరుగుచుండును. ధమనులుచేయు పనియంతయు రక్తమును కేశనాళికలలోనికి తెచ్చుటయే.

సిరలు:—రక్తనాళములలో మఱియొకవిధమైనవి గలవు. ఇవిపైన చెప్పిన వానికంటె భిన్నమైనవి. ఎట్లన: ఇవి అపరిశుద్ధమైన రక్తమును కేశనాళికలనుండి హృదయమునకుగొనిపోవునట్టివి. ఇవి మొట్టమొదట వెండ్రుకలంత సన్నముగానుండి రానురాను అనేకములు ఒకటిగాచేరి కొంచెము పెద్దనాళమై, అట్టి పెద్దనాళములు మఱికొన్నిచేరి ముందున్నదానికంటె మఱికొంచెము పెద్దదై ఇట్లు హృదయమువద్దకు పోనుపోను ధమనులవలె స్థూలములగుచుండును. చెడ్డరక్తమునుగొనిపోవునట్టి ఈ నాళములకు సిరలు అనిపేరు. సిరలయొక్క ఆవరణపు గోడలు ధమనుల గోడలవలె దృఢమైనవి కావు. ఇందువల్ల ఏదైన సిర తెగినప్పుడు అందలిరక్తము కారి పోయినఎడల అది వెంటనే సర్ల ముడతలు పడుచున్నది. ధమనుల ఆవరణపు గోడలు దృఢమైనవి గాన వానిలోనున్న రక్తమంతయు పోయినను అవి ముడతలు పడక ఎప్పటివలె నుండును. హృదయమునుండి రక్తము ఎంత దూకుడుగ ధమనులలోనికి వచ్చునో అంత నెమ్మదిగ కేశనాళికలనుండి సిరలలోనికి జేరుచున్నది. కాబట్టి సిరలయొక్క ఆవరణపు గోడలు అంత దృఢముగా ఉండవలసిన అవశ్యములేదు. ఇవి పలుచనైన మూడుపొరలు గలిగియున్నవి. ధమనులయొక్క చివరలు సిరలయొక్క మొదళ్లతో గలిసియుండుగాన తమలోనున్న రక్తమును అపరిశుద్ధము అయిన వెంటనే సిరలలోనికి బంపుచుండును.

The Heart : హృదయము.



9. వ-పటము.

హృదయమందలి భాగముల వివరణము తర్వాతపేజిలో వ్రాయబడినవి.

తొమ్మిదవపటములోని నంబర్లుచూడుము.

1. దేహము పైభాగములనుండి చెడ్డరక్తమును హృదయములోకితెచ్చెడు ఊర్ధ్వబృహత్సిర. (Superior Vena Cava. సుపీరియర్ వీనాకావా.)

2. దేహము క్రిందిభాగములలోనుండి చెడ్డరక్తమునుతెచ్చి హృదయములో పోసెడి సిర (Inferior Vena Cava : ఇన్ఫీరియరువీనాకావా.) అధోబృహత్సిర.

3. కుడికర్ణిక (Right auricle: రైట్ ఆరికిల్.)

4. కుడిజఠరిక (Right Ventricle : రైట్ వెంట్రికిల్.)

పటములో కుడి జఠరిక క్రిందుగా కనబడు గీతహృదయములోని ఆవరణపుగోడ.

5. ఊపిరి తిత్తులలో పరిశుద్ధపరచుటకై రక్తమును తీసికొనిపోవు ధమనులు.

6. ఊపిరి తిత్తులలో బాగుపడిన రక్తమును తిరిగి హృదయములోనికి తెచ్చుమార్గములు. (Pulmonary Veins : పల్మనరివీన్స్.)

7. ఎడమకర్ణిక (Left-auricle : లెఫ్ట్ ఆరికిల్.)

8. ఎడమజఠరిక (Left Ventricle : లెఫ్ట్ వెంట్రికిల్.)

9. బృహద్ధమని యుశాఖలును (Aorta : అయోర్టా.)
ఈగొట్టములగుండ మంచిరక్తము దేహమంతకు ప్రవహించును.

రక్తప్రసరణమునకు సాధనములైన హృదయము, ధమనులు, కేశనాళికలు ఈమూటిలో ప్రధానమైనది హృదయము. ఇదిలోపల బోలుగానుండు ఒకమాంసపిండము. ఎవరిహృదయము వారిపిడికిలికంటె కొంచెము గొప్పదిగానుండును. ఇదిశ్వాసకోశముల రెంటిమధ్యను క్రిందిభాగమునందు ఱొమ్మెముక సమీపమున రామాఫలమువలె వ్రేలుచున్నట్లుండును. మడతటోపీవలెనుండు నున్నని తోలుసంచి యొకటి దీనిని చుట్టుకొనియుండును. హృదయముయొక్క వెడల్పయిన భాగము కుడివైపున మీదికిఉండును. మొనతేలి సన్నముగా నుండు క్రిందిభాగము ఎడమవైపున ఱొమ్ముమొనకు అంగుళముక్రిందుగానుండును. ఇది పైకి చూచుటకు అంతయు ఒక్కటిగా కనబడును. అట్లుగాక మధ్యను నిలువుగా ఒక మాంసపుగోడను గలిగి సంచులవంటి రెండు పార్శ్వములు కలిగియున్నవి. ఈమాంసముగోడ 9-వ పటములో బాగుగాకనబడుచున్నది. ఒక్కొక్కపార్శ్వమునందునునడిమిభాగమున ద్వారముతోగూడినమాంసపుగోడఅడ్డముగానుండును గాన ఒక్కొక్క పార్శ్వము మరలరెండేసిగదులుగలది అగుచున్నది.

ఇందు పైగదులు చిన్నవి. క్రింది గదులు పెద్దవి. పైగదులు చెవిని బోలియుండుటచే కర్ణికలనియు, క్రింది గదులు కడుపును బోలియుండుటచే జఠరికలనియు వ్యవహారింప బడుచున్నవి. హృదయముయొక్క ఎడమ పార్శ్వము అనగా ఎడమ కర్ణిక, ఎడమజఠరికలనుండి శుద్ధరక్తము వెలువడుచుండును.

కుడిపార్శ్వములోనికి అనగా కుడికర్ణిక, కుడి జఠరికలలోనికి చెడ్డరక్తము ప్రవేశించుచుండును. ధమనులనబడెడు రక్తనాళములు హృదయమునుండి శుద్ధరక్తమును శరీరావయవములకు గొనిపోవుచుండును. సిరలనబడు రక్తనాళములు శరీరావయవములనుండి కేశనాళికలగుండ కలుషరక్తమును సంగ్రహించిహృదయమునకు గొనిపోవుచుండును.

తనలోనికి వచ్చిన రక్తమును బయటికి పంపగల శక్తిహృదయమునకు ఏలాగున గలిగెను? హృదయముయొక్క చుట్టునుండుఆవరణములు కండరములతో చేయబడినవి. వీనికి సడాముడుచుకొనుచుసాగుచునుండుశక్తిగలదు. ఈశక్తిచే తనలోని రక్తమును దేహమునందు వ్యాపించునట్లు చేయుచున్నది. ఈ కండరముల పైన యాజమాన్యము వహించి స్వతంత్రనాడులు వానిచే సర్వదా పనిచేయించుచున్నవని ముందే చెప్పియుంటిమి. రెండుకర్ణికలును తెఱచుకొనియున్నపుడు వానిలోనికి సిరల దారిని రక్తము ప్రవేశించును. అప్పుడు తటాలున రెండు కర్ణికలును ఒక్కసారిగ ముడుచుకొనుచున్నవి. కర్ణికలు ముడుచుకొన్నవి. కర్ణికలు ముడుచుకొన్న తక్షణమే రెండు జఠరికలును ఏకకాలమందు తెరుచుకొనునుగాన కర్ణికలలోని రక్తమంతయు జఠరికలలోనికివచ్చును. జఠరికలు రక్తముతోనిండగానే వానిపైనికర్ణికలలోనికి ఉన్నద్వారముల తలుపులుమూతబడి వచ్చిన రక్తమును మరలకర్ణికలలోనికి బోకుండ జేయును.

జఠరికలయందు రక్తమునిండగానే అవి ముడుచుకొనునుగాన వానిలోని రక్తమంతయు ధమనులలో ప్రవేశించుచున్నది. అప్పుడు ధమనుల ముఖద్వారమందున్న మూతలు పడునుగాన ధమనులలోనిరక్తము ఎప్పుడును మరల జఠరికలలోనికి రాజాలదు. ఈ రీతిగా హృదయమందలి కండరముల శక్తివలన విరామములేక, కర్ణికలు ముడుచుకొన్నప్పుడు జఠరికలు వికసించుటయు, జఠరికలుముడుచుకొన్నపుడు కర్ణికలు వికసించుటయు సదాజరుగుచుండును గాన యంత్రముతో చిమ్మివేసినట్లు రక్తము ధమనులలో ప్రవేశించి శరీరమునందంతటను ప్రసరించుచుండును. ఇట్లు ముడుచుకొని తెరుచుకొనుచుండుట వలననె హృదయమువద్ద చెవిపెట్టివిన్నప్పుడు లబ్, డబ్, అనుశబ్దములు వినవచ్చుచున్నది.

హృదయముయొక్క ఎడమపార్శ్వము ఒకమినుటునకు డెబ్బదిరెండు మారులవంతున అహర్నిశములు మనుజుడు జీవించియున్నంతకాలము తనలోనిరక్తమును బృహద్ధమని (Aorta) లోనికి మిక్కిలి ఉరవడితో పాఱుచున్నది. బృహద్ధమని ధమనులన్నిటిలో పెద్దది. ఇది ఎడమజఠరికనుండి బయలు వెడలుచున్నది. ధమనుల గొట్టములు రబ్బరువంటి స్వభావము గలవిగాన అవి ముందేరక్తముతో నిండియున్నను అవి ఇంకను ఉబ్బుకొని హృదయమునుండి అధికవేగముతో వచ్చిన రక్తమునకు చోటిచ్చి మరల ముడుచుకొని దానిని (క్రొత్తగావచ్చిన రక్తమును) ముందుకు నెట్టివేసి, ఇంకొకమాఱు హృదయము

నుండివచ్చెడు రక్తమును గ్రహించుటకు సిద్ధముగానుండును. ఇట్లు ధమనులు పొడుగునను ఉబ్బుచు, ముడుచుకొనుచు, మరల ఉబ్బుచు ముడుచుకొనుచు కడపట వానిలోని రక్తమును కేశనాళికలలోనికి చేర్చుచున్నవి. బొట్టనవ్రేలిప్రక్కను మణికట్టును వ్రేలిచే కొంచెమదిమినయెడల నాడి కొట్టుకొనుట తెలియును. ఇదిలోపలనుండు శుద్ధరక్తనాడి (ధమని) యొక్క శాఖ. హృదయమందుండి ప్రతిపర్యాయము రక్తము శుద్ధరక్తనాడులగుండ ప్రవహించునపుడు అవి ఉబ్బుటచేతను కలుగు చలనమే మణికట్టునందు స్పష్టముగా తెలియుచున్నది. దీనినే వైద్యులు ధాతువు లేక నాడి యని అందురు.

కుడికర్ణికనుండి ఎడమ కర్ణికకు రక్తము చేయు ప్రయాణము.

మనశరీరములోని పెద్దసిరలగుండ చెడ్డరక్తము కుడికర్ణికలో ప్రవేశించుచుండును. ఇందువల్ల కుడికర్ణికలోని రక్తము ఎప్పటికిని కలుషరక్తముగానే యుండును. కుడికర్ణికనుండి ఎడమకర్ణికకు చేయు ప్రయాణముయొక్క ముఖ్యప్రయోజనము కలుషరక్తము శుద్ధరక్తముగా మార్చుటయే. ఈపని శ్వాసకోశములలోపల జరుగవలయునుగాన, కుడికర్ణికనుండి బయలువెడలు రక్తము ఎడమకర్ణికలోనికి చేరుటకు పూర్వము

శ్వాసకోశములలోనికి ప్రవేశించి అచ్చట ప్రాణవాయువును గొని శుద్ధరక్తము కావలయును. కాబట్టి కుడికర్ణికలోని చెడ్డరక్తము ఏవిధముగా మంచిరక్తమై ఎడమకర్ణికలోనికి ప్రవేశించుచున్నదో తెలిసికొనవలయును.

ఈ ప్రయాణమునకు ఆరంభము కుడికర్ణిక ముడుచుకొనుట. ఇందువల్ల ఏమిసంభవించును? కుడికర్ణికలోని రక్తము కుడిజఠరికలోనికి ప్రవేశించును. రెండవపని కుడిజఠరిక ముడుచుకొనుట. దీనికి రెండు ద్వారములున్నవి. ఒకద్వారము పైవైపున కుడికర్ణికలోనికి గలదు. రెండవది శ్వాసకోశములకు బోవునట్టి ఒకరక్తనాళముయొక్క ముఖద్వారము. జఠరిక ముడుచుకొనగానే అందుండు రక్తము ఈరెంటిలో ఏద్వారముగుండ వెలుపలికి పోవును? కుడికర్ణికలోనికి గల ద్వారము అచ్చటి తోలుతలుపులచే మూయబడునుగాన జఠరికలోని రక్తమంతయు రెండవద్వారమున అనగా శ్వాసకోశములకు బోవునట్టి రక్తనాళములోనికి పోవును. ఈరక్త నాళమునకు పుప్పుస ధమని (Pulmonary artery) అనిపేరు. పుప్పుసములనగా శ్వాసకోశములు. శ్వాసకోశములలోనికి పోవుచున్నదిగాన పుప్పుస ధమని అని పిలువబడును. ఈరక్తనాళమందు కలుషరక్తము ప్రవహించుచున్నను దీనికి ధమని అనియే పేరుగలిగినది. పుప్పుస ధమని రెండుశాఖలై ఒకటి కుడివైపుననుండు శ్వాసకోశమునకును, ఇంకొకటి ఎడమవైపుననుండు శ్వాసకోశమునకునుబోయి

అచ్చట శాఖలుగాను, ఉపశాఖలుగాను చీలి కేశనాళికలుగా విభజింపబడి శ్వాసకోశములలోపలనుండు కోట్లకొలదిసంఖ్యగల సూక్ష్మములయిన వాయుగోళములనుచిక్కులుగా చుట్టుకొనును. ఇచ్చట జరుగుపనులు ఏవనగా వాయుగోళములలో నుండెడు ప్రాణవాయువును వానిని చుట్టుకొనియుండెడు కేశనాళికలు సన్ననిపొరలగుండ తమలోనికి బీల్చుకొనుట. మఱియు వానిలోపలనున్న బొగ్గుపులుసువాయువు, ఇతర కలుషపదార్థములు వీనిని వాయుగోళములలోనికి పోవిడుచుట. ఈరెండుపనులవల్ల కుడికర్ణికనుండి శ్వాసకోశములలోనికి వచ్చిన కలుషరక్తము కేశనాళికలయందు నిర్మలమై శుద్ధరక్తముగా మాఱుచున్నది. ఇంకమీద జరుగవలసిన పనియేమి? ఈశుద్ధరక్తము శ్వాసకోశములనుండి ఎడమకర్ణికలోనికి ఎటులచేరును?

కేశనాళికలయందలి శుద్ధరక్తమును సంగ్రహించుకొనుచు దానిని ఎడమకర్ణికలోనికి చేర్చుటకయి ఎడమశ్వాసకోశమునుండి రెండురక్తనాళములును, కుడివైపు శ్వాసకోశమునుండి రెండురక్తనాళములును బయలువెడలి ఈ నాలుగును శుద్ధరక్తమును ఎడమకర్ణికలోనికిచేర్చుచున్నవి. ఈనాళములు శుద్ధరక్తమును గొనిపోవుచున్నను వీనికి పుప్పుస సిరలు అని పేరుగలిగెను.

ఎడమకర్ణికనుండి కుడికర్ణికకు రక్తము చేయుప్రయాణము.

రక్తము ఎప్పటికిని ఒక్క మార్గముననే పోవునుగాని తిరిగి వెనుకకు రాదు. కుడికర్ణికనుండి ఎడమకర్ణికకు వచ్చినరక్తము వేఱు మార్గముగుండ మరల కుడికర్ణికకు చేరుచున్నది. ఎట్లన:—ఎడమకర్ణిక ముడుచుకొనగానె, అందున్నరక్తము ఎడమ జఠరికలోనికి ప్రవేశించును. ఇది రక్తముతో నిండగానె ముడుచుకొనును. ధమనులన్నిటిలో పెద్దదియగు బృహద్ధమని ఎడమ జఠరికయందుండి శుద్ధరక్తమును గొనుటకు సిద్ధముగా నుండును. కాబట్టి ఎడమ జఠరిక ముడుచుకొనగానె అందలి శుద్ధరక్తము అతివేగముతో బృహద్ధమనియందు ప్రవేశించును. (ఎడమజఠరికపైన ఎడమకర్ణికలోనికి గల ద్వారము తోలుతలుపులచే మూయబడునుగాన అందలి రక్తము వెనుకకు అనగా ఎడమ కర్ణికలోనికి పోజాలదు.) బృహద్ధమని యందుండి రెండు శాఖలు శిరస్సునకొకటియు, చేతులకొకటియు చీలిపోయిన పిమ్మట అది విలువంపుగా క్రిందికి దిగి ఱొమ్ముయొక్క వెనుకభాగముగుండ పోవుచు క్రింది భాగమందలి అవయవములన్నిటియందును శాఖోపశాఖలుగాబోయి కేశనాళికల చిక్కులుగా వ్యాపించును. కేశనాళికలు వెండ్రుకలవలె మిక్కిలి సన్నముగా నుండును గాన రక్తము వీనిలో ప్రవేశింపగానె వేగము తగ్గిపో

యి మెల్లగాపాఱును. రక్తము చేయవలసిన పనులన్నియు అది కేశనాళికలలో నుండునపుడే జరుగుచుండును. ఎందు కనగా వీనియొక్క ఆవరణపు గోడ మిక్కిలి సన్నమైన పొర గాన రక్తము చేయవలసిన పనులకు మిక్కిలి తగియున్నది, రక్తము తనవెంట మోసికొనివచ్చిన ప్రాణవాయువును, ఆహారమును ఈసన్నని పొరలగుండ కండరములు మొదలగు భాగములకు వచ్చి వానియందలి బొగ్గుపులుసువాయువు మొదలగు కలుషపదార్థములను సంగ్రహించుకొని కలుషరక్తముగా మాఱి కడపట సూక్ష్మసిరలలో ప్రవేశించును. పిమ్మట కొంచెము పెద్దవైన సిరలగుండను, తరువాత వానికంటె పెద్దవైన సిరలగుండను ప్రవహించి కడపట రెండు పెద్దసిరలగుండ (శిరస్సు, చేతులు వీనినుండి వచ్చునది యొకటి-పొట్ట, కాళ్లు మొదలగువానినుండి వచ్చునది మఱియొకటి) కుడికర్ణికయందు ప్రవేశించుచున్నది. (తొమ్మిదవ పటము చూడుము.)

[రక్తము పెద్దసిరలయందుండి కుడికర్ణికలోనికి ప్రవాహమువలె ఉరవడితో ప్రవేశించుచుండునుగాన అది మరల వెనుకకు పోవుటకు వీలుగాక క్రిందనుండు జఠరికలలోనికే వచ్చిచేరును. జఠరికలలోనిరక్తము ధమనులలో ప్రవేశింపగానే అది మరల వెనుకకు రాకుండుటకై జఠరికలలోపల తోలు తలుపులు అమర్పబడియున్నవి.]

రక్తము సాధారణముగా ప్రధాన ధమనులయందు ఒక సెకండునకు పండ్రెండు అంగుళముల చొప్పున నడచును. ధమ

నులు శాఖలుగాను, ఉపశాఖలుగాను చీలిన కొలదని పైవేగము అంతకంతకు తగ్గుచువచ్చి కేశనాళికలయందు పాఱుటల మిక్కిలి మందమైపోవును. సిరలలో ప్రవేశించి పైకి వ్యాపించుకొలదిని మరలవేగము అధికమగుచు వచ్చి కడపట మిక్కిలి ఉరవడితో కుడికర్ణికలో ప్రవేశించును.

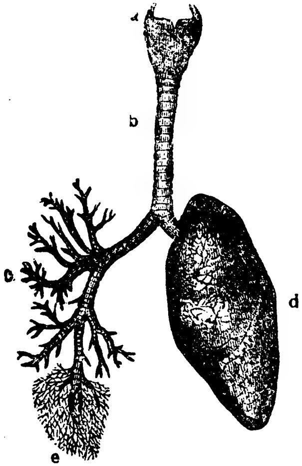
మనము బట్టలను బిగించి కట్టినయెడల అట్టిచోట రక్తప్రసారము తిన్నగా జరుగక జబ్బుచేయును గాన సాధ్యమైనంతవఱకు వదులుగాకట్టుకొనవలయును. బిగించికట్టుకొనుటచేత నెఅనేకులకు మొలగజ్జి, మొదలగుచర్మవ్యాధులునుగలుగుచున్నవి.

కత్తి మొదలగు ఆయుధములచేతగాని లేక పడుటచేతగాని దెబ్బతగిలి గొప్ప గాయమైనపుడు రక్తనాళములలోవదైన తెగిపోయి అందువల్ల రక్తమువిశేషముగా కారిపోయి ఒకప్పుడు ప్రాణాపాయము గూడ సంభవింప వచ్చును. ఇట్టి సమయమందు మనముఏమిచేయవలయును ? రక్తముయొక్క వర్ణమును చూచి అది ధమనినుండి వచ్చినదో లేక సిరనుండివచ్చినదో తెలిసికొనవలయును. ధమనినుండి వచ్చిన నెత్తురు ఎఱ్ఱగా నుండును. మఱియు అది బయటికివచ్చు విధముకూడ మిక్కిలి దూకుడుగ నుండును. సిరనుండి వచ్చినరక్తము ఎఱగానుండక మబ్బురంగు గలిగియుండి ధమని రక్తమువలె దూకుడులేక తిన్నగా వచ్చును. ఈ పరీక్షలవలన తెగిపోయిన రక్తనాళము ఇట్టిదని తెలిసికొనవలయును. ధమని అయినఎడల హృదయము వైపున అనగా గాయమునకు పైభాగమున దేనితోనైన గట్టిగాకట్టి రక్త ప్రవాహమును ఆపవలయును. సిర తెగినపక్షమునహృదయ

మువైపునకట్టగూడదు. దానికి ఎదుటివైపుఅనగాగాయమునకు క్రిందిభాగమున కట్టుకట్టి రక్తప్రవాహమునుఆపవలయును. కేశనాళికలలో నేదైన తెగినయెడల గాయమునకు తడిగుడ్డ చుట్టి విడువకుండ చల్లని నీళ్లను పోయుచుండ వలయును. ఇందువల్ల కండరములుముడుచుకొనునుగానరక్తము కాఱుట తగ్గిపోవును.

శ్వాసించుట (Respiration.)

మనము కొన్నినిమిషములకాలము శ్వాసింపకయుండవలసివచ్చిన ఊపిరి ఆడక చావవలసినదే కదా. అట్లయిన మనము శ్వాసము గొనునపుడు ప్రతిపర్యాయము మనప్రాణమున కంత యుపయోగముగా నేమిచేయుచున్నాము ? మనము ఊపిరివిడుచునపుడెల్ల రెండుపనులుచేయుదుము. అవి ఏవన క్రొత్తగా కొన్నింటిని లోపలికిగొందుము. కొన్నింటిని వెలుపలికి విడిచెదము. లోపలికి గొనుటకు ఉచ్ఛ్వాసమనియు వెలుపలికి విడుచుటకు నిశ్వాసమనియుఁ పేరు. మనము బయటనుండిశుద్ధమైనవాయువును లోపలికి గొందుము. బహుకాలము శరీరములోనుపయోగపడి చెడిపోయిన రక్తభాగములను ముక్కునను, నో



12. ఊపిరితిత్తులు.

a. గాలిపోవుగొట్టముపైభాగము.
b. గాలిపోవు గొట్టము.
c. లోనుండు సన్ననిగొట్టములు.
d. శ్వాసకోశము.
బ హు సన్ననిగొట్టములగుత్తులు

టను బైటదెచ్చివైతుము. మన దేహమునకు పుష్టిని గలుగజేయు రక్తము మనము తిను ఆహారమునుండి కలుగుచున్నది. మనముతినెడు ఆహారము మొదట అన్నపాకమై రక్తముద్వారా హృదయమందు జేరినతోడనె దానిని శుద్ధమైనమంచి రక్తముగా మార్చుటకు దానితో నొక వస్తువు కలియవలసియున్నది.

ఆవస్తువు మన చుట్టునున్న వాయుమండలముయొక్క ఒక భాగము. దానికి ప్రాణవాయువని పేరు. మన శరీరమందలి రక్తమంతయు గాలిలోనుండు ప్రాణవాయువుతో గలసి శుద్ధమగుచుండవలయును. దీనిని మాటిమాటికి మనము లోపలికి పీల్చనిఎడల మన శరీరమందున్న రక్తమంతయు నొకవిధమగు విషవస్తువుగామాఱి మనలను త్వరితముగా చంపుచున్నది. ఇందు నిమిత్తమె మనము సారెసారెకు బయటనున్నశుద్ధవాయువులోపలికి పీల్చుచుండవలయును. నీట మునుగువాడు చనిపోవుటకు కారణము గాలి లేకపోవుటవల్లగాని నీరుత్రాగుటవల్లకాదు. నీటిలోపల గాలి లేనందున మునిగినవాడు ఊపిరి గొనజాలడు. ఇందువలన శుద్ధ రక్తమంతయు విషమయిపోయి దేహమంతయు వ్యాపించి మెదడును హృదయమును పనిచేయనియ్యక ఆటంకపెట్టి శీఘ్రకాలములోనె చంపివేయును. వేఱుకారణములచే ఊపిరి తిరుగనపుడు చచ్చుటయు ఈ రీతిగానే

మనకు జీవనాధారమైన ప్రాణవాయువు సాధారణ వాయువులో నొక భాగము. కాబట్టి సాధారణవాయువును మన మెట్లు చూడలేమో అట్లె ప్రాణవాయువునుగూడ మనము చూడజాలము. గాలిని మనము చూడకున్నను దాని పనులు చూచి అట్టి వస్తువు ఒకటి గలదని తెలిసికొనుచున్నాముగదా. అవ్విధముననే ప్రాణవాయువు మనకు కనబడకున్నను దాని పనులు చక్కగా తెలియుచున్నవి. ఒక పాత్రములో ప్రాణవాయువును నిండించినయెడల అది సాధారణమైన గాలియున్న పాత్రకంటె కొంచెమెక్కువభారముగలదిగా నుండును. ఒక వత్తిని వెలిగించి ప్రాణవాయువు నిండియున్న పాత్రయందు ఉంచినఎడల అది తక్కిన స్థలములలోనుండు దీపముకంటె బాగుగా ప్రకాశించును. వత్తి ఆఱిపోగానె దానికొడి ఎఱుపు మాఱకమున్నె దానిని ప్రాణవాయువు నిండియున్నచోట బెట్టిన వెంటనె అది అంటుకొని మండును. మఱియు నాస్థలమందు బాగుగ నెఱ్ఱగా కాలిన ఇనుపకమ్మిగూడ నొక కొఱవివలె కాలిపోవును.

ప్రాణవాయువు లేనిచోట మనము దీపము వెలిగించియుంచిన అది వెంటనే ఆఱిపోవుచున్నది. నిప్పును రగులునట్లుజేయునది ఈవాయుమండలములో గలసియున్న ప్రాణవాయువే. మండు స్వభావముగల వస్తువులతో త్వరితముగా ప్రాణవాయువు చేరుటవల్లనే మనము నిప్పురాజపెట్టి దానిని మండునట్లుచేయుటకు శక్తిగలవారమైయున్నాము. మనము తిత్తితో

ఊదిన యెడల నిప్పు బాగుగ అంటుకొనును. దీనికి గారణమేమి! ప్రాణవాయువు కొంచెము శీఘ్రముగా చేరుటయే. కనుక ప్రాణమునకును నిప్పుమండుటకును ఆధారము ప్రాణవాయువే.

ప్రాణవాయువు మిక్కిలి ఉపయోగమైన దైనను వాయుమండలమందు ఇది ఒక్కటేయున్న మిక్కిలి తీక్ష్ణముగా నుండి వస్తువు లన్నిటిని శీఘ్రముగా దహింపజేయును గనుక దీనిపొగరును తగ్గించుటకు వేఱొకవిధమయిన వాయువు అయిదింట నాలుగుపాళ్లు దీనితో చేర్పబడియున్నది. దీని పేరు నైట్రజన్ వాయువు. ఈవాయువు జీవ జంతువులకుగాని, నిప్పుమండుటకుగాని ఉపయోగింపదు. వాయుమండలమందుండు మూడవ వాయువునకు బొగ్గుపులుసువాయువు అనిపేరు. ఇది గాలిలో మిక్కిలి స్వల్పముగా నున్నది. ఇది వృక్షాదులు పెరుగుటకు పనికి వచ్చునుగాని విశేషముగా నున్నయెడల జంతువులకు ప్రాణహాని గలిగించును. ఈమూడును గాక గాలియందు ఎల్లప్పుడును నీటిఆవిరి కొద్దిగా చేరియుండును. మిక్కిలి శుభ్రమయిన గాలియందైనను పైనచెప్పిన నాలుగును అనగా ప్రాణవాయువు, నైట్రజన్ వాయువు, బొగ్గు పులుసువాయువు, నీటి ఆవిరి ఉండి తీరును. గాలి శుభ్రముగా నుండనపుడు హానికరమైన కొన్ని యితర వాయువులును, దుమ్ము, పొగ మొదలయినవిగూడ చేరియుండవచ్చును.

జంతువులు శ్వాసించుటవల్లనే మనచుట్టునుండు గాలి అపరిశుభ్రమగుచున్నది. మనము లోపలికి గొను గాలికిని బయటికి విడుచు గాలికిని గల భేదములు సులభముగా తెలిసికొనవచ్చును.

బయటికి విడుచుగాలి మన చుట్టును ఉండు గాలికంటె వెచ్చనైయుండును. నీవు నీచేతిమీద ఊపిరి విడిచినపుడు చేతికి వెచ్చగా తాకుచున్నది. కండ్లజిలకు ఈవేడిమి ఎంతహాయి గలిగించునది అవిరి బెట్టుకొన్న వారందఱికి దెలిసియున్న విషయమే.

బయటికి విడుచుగాలి మనచుట్టునుండు గాలికంటె అధికతేమగలిగియుండును. ఒకపలకపయిన ఊపిరి విడిచినయెడల మిక్కిలి సన్నని నీటిబిందువులు దానిని అంటుకొనుచున్నవి. శీతకాలమందు మన నోటిగుండ పొగరూపమున బయిటికివచ్చుట మనమందరము ఎఱిగినదే.

బయటకు విడుచు,గాలియందు బొగ్గుపులుసువాయువు మిక్కిలి అధికముగానుండును. మనచుట్టునుండు గాలియందు అది బహుస్వల్పముగానున్నది. మిక్కిలి స్వచ్ఛముగానుండు సున్నపుతేటనీటిలో ఒక గొట్టముగుండ మనము ఊపిరి విడిచినయెడల ఆ తేటనీరు తక్షణమే పాలవలె తెల్లనగును. స్వచ్ఛమయిన సున్నపు తేటనుపాలవలెనుండునట్లుచేయగలశక్తి బొగ్గుపులుసువాయువునకే గాని మఱిదేనికిని లేదు. మనచుట్టునుండు గాలిలో బొగ్గుపులుసు వాయువు మిక్కిలి స్వల్పముగాన సున్నపుతేటను గాలిలో దీర్ఘకాలముంచినపిదప అది పాలవలె మాఱును.

మనము బయిటికి విడుచుగాలియందు బొగ్గుపులుసువాయువుకంటె హానికరమైన కుళ్లుపదార్థములు కొన్ని కలిసియుండును. జనులు క్రిక్కిరిసియుండు గదులలో ఒకవిధమయిన కంపు గలుగుచున్నది. అట్టిగదిలో ఎవరైనను దీర్ఘకాలము ఉన్నయెడల పాలుమాలిక గలిగి తలనొప్పియు, ఇతర జబ్బులును గలుగును.

ఈ లోకమందు సమస్త ప్రాణులు జీవించునట్లు వానికి దేహపుష్టినిచ్చు రక్తము గలుగుటకు ఆహారములును, అట్లు గలిగినరక్తమును శుభ్రిపఱచుటకు ప్రాణవాయువును ఈ రెండును యథేష్టముగా ఈ లోకమందియ్యబడియున్నవి.

మనము శ్వాసము విడుచుట ఏల?

నిప్పుమండుటకు గాలి అవసరమయినట్లు మనశరీరాగ్నికిగూడ గాలి అవసరముగాన దానిని గ్రహించుటకే మనము శ్వాసమును గొనవలసియున్నది. ఏనిప్పుకైనను కట్టెలు ఎంత ముఖ్యమో గాలియును అంతముఖ్యముగానున్నది. గాలిలోనుండు నాలుగువిధములగు పదార్థములలో వాస్తవముగా నిప్పు మండుటకు ఉపకరించు పదార్థము ప్రాణవాయువు అనునదియే.

ఒక గదిలో నిప్పుమండుచున్నపుడు దానికి కావలసినగాలి అంతయు కిటికీలు, ద్వారములు మొదలగువానిగుండ గదిలోనికి ప్రవేశించుచుండును. నిప్పు మండునపుడు గలుగునట్టి బొగ్గుపులుసువాయువు పొగగూడులగుండ తప్పించుకొనిపోవును. అనగా ఒకమార్గమున శుద్ధవాయువు వచ్చుచుండగా మఱియొకమార్గమున విషవాయువు బయిటికిపోవుచున్నది.

మనము ఉచ్ఛ్వాసము గొనునట్టి గాలి మన ముక్కుల ద్వారా వాయునాళపు మార్గమున శ్వాసకోశములయందు ప్రవేశించును. శరీరాగ్ని ఒక్కస్థలమందు గాక మెదడు, కాళ్లు, చేతులు, మొదలగు శరీరములోనున్న భాగములన్నిటియందును ఉన్నది గాన గాలిశ్వాసకోశములలో మాత్రము ప్రవేశించిన నిరుపయోగమగును. శ్వాసకోశములనుండి పైనచెప్పిన భాగములన్నిటికిని ప్రాణవాయువును గొనిపోవుటకు ఏదైననొకటి యుండవలయును. ఈపనిచేయునది రక్తమే. ఒకనదియందు పడవలు సరకులను గొనిపోవుచుండునట్లు రక్తప్రవాహమునందుగూడ ప్రాణవాయువును గొనిపోవుటకు అనేక కోట్ల సంఖ్యలుగల చిరుతపడవలు గలవు. రక్తమునందుండు ఎఱ్ఱకణములే ఈ చిరుతపడవలు. ఈ ఎఱ్ఱకణములు మన శరీరములోని వివిధరక్త నాళములగుండ సంచరించుచు అవి తెచ్చిన ప్రాణవాయువును దారిపొడుగునను వివిధములయిన శరీరభాగములకడ వినియోగపఱచుకొనుచు ప్రయాణముచేయువిధము వెనుకటి పాఠములో వ్రాయబడినది.

ఇపుడు మనము రెండంశములను విచారింప వలసియున్నది:—శుద్ధమయిన గాలిని శ్వాసకోశములు ఏలాగున పీల్చు

కొనుచున్నవి? అపరిశుభ్రపడినగాలి బయటికి ఏలాగునవచ్చుచున్నది?. శ్వాసకోశముల నిర్మాణమును, అవి హృదయకుహరమునందు ఏలాగున అమర్పబడినది తెలిసికొంటిమా పై ప్రశ్నలకు ఉత్తరములు సులభముగా తెలిసికొనవచ్చును.

శ్వాసకోశములు హృదయమునకు ఇరుప్రక్కలను ఉండుటచే ఈరెండును ఱొమ్మునయొక్క లోపలిభాగమంతయు అనగా హృదయ కుహరమునంతయు ఆక్రమించుకొని యున్నవి. పుఱ్ఱెఎముకలు పెట్టెవలెనుండి మెదడును సంరక్షించుచున్నట్లె హృదయకుహరమును చుట్టుకొనియున్న ఱొమ్ముఎముకయు, ప్రక్కఎముకలును, వెన్నెముకయు శ్వాస హృదయకోశములనువానిని సంరక్షించుచు పెట్టెగానున్నవి. హృదయకుహరమునకు అడుగుభాగమున ఎముకలేదుగాని కండరరూపమయిన ఒకగోడగలదు. ఇదిబోర్లించిన మూకుడువలె ఉబ్బెత్తుగా నుండి హృదయకుహరమును గర్భకుహరమునుండి వేఱుపఱచుచున్నదిగాన దీనికి విభాజికమని (Diaphragm) పేరు.

శ్వాసకోశములు కొంచెము ఎరుపుతోగూడిన నీలవర్ణపు రంగుగలవి. ఇవి స్పంజివలె లోపల లెక్కలేని రంధ్రములతోనిండియుండును. నీటిలో ముంచినపుడు స్పంజిలోని రంధ్రములన్నియు నీటితో నిండియుండునట్లు శ్వాసకోశములయొక్క అరలన్నియు గాలితో నిండియుండును. ఇందువల్ల శ్వాసకోశములు మిక్కిలి తేలికగానుండి, ఎండియున్న స్పంజి నీటిపైన

తేలునటుల,ఇవినీట తేలగలవు. పెద్దస్పంజి నొకదానిని చేతులలో గట్టిగా నదిమిపట్టుకొనిన మిక్కిలి చిన్నదిగా కనబడునట్లు చేయవచ్చును. దానిని అదిమినపుడు రంధ్రములలో నున్నగాలి యంతయు తప్పించుకొని పోవును గానచిన్నదిగా కనబడును. అయిన మనము దానిపట్టు విడిచిపెట్టగానె రంధ్రములలో మరల గాలి దూరి ఉబ్బుకొని ఎప్పటివలె పెద్దది యగుచున్నది.

స్పంజివలెనే శ్వాస కోశములుగూడ అవి అదుమబడినపుడు కుఱుచలగుచు వాని రంధ్రములలోని గాలిని అంతయును బయటికి తరుముచున్నవి. అదుమక వానియంతట వానిని విడువగానె వాని రంధ్రములలోపల గాలిదూరి అవి ఎప్పటివలె ఉబ్బచుండును. స్పంజియొక్క ప్రక్కలను లాగి పట్టుకొని దానిని మఱింత పెద్దది యగునట్లు చేసితిమా మఱింతగాలి దానిలోనికి ప్రవేశించుచున్నది.

జీవించియుండు ఒక మనిషియొక్క శ్వాసకోశములయందు ఏమి జరుగుచున్నదో చెప్పెదము. మొట్ట మొదట శ్వాసకోశముల ప్రక్కలు లాగబడుచున్నవి. ఇందువలన అవి పెద్దవగుచున్నవి. పెద్దవి అయిన వెంటనె వానిలోనికి ముక్కులగుండ వాయునాళపుమార్గమున శుద్ధమైనగాలి జొరబడు చున్నది. పిమ్మట శ్వాసకోశములు అదుమబడుచున్నవి. అంతట వాని లోపలనుండి కొంత విషవాయువు వాయునాళము, ముక్కు వీని గుండ బయటికి తరుమబడుచున్నది.

శ్వాసకోశములు మొట్టమొదట వేనిచే లాగబడుచున్నవి? అనంతరము అవి వేనిచే అదుమబడుచున్నవి? వెన్నెముక, ఱొమ్మెముక, ప్రక్కఎముకలు ఇవి అన్నియు పంజరమువలెనుండి లోపలనుండు హృదయశ్వాస కోశములను సంరక్షింపుచున్నవని చెప్పియుంటిమి. హృదయకోశమువలెనె శ్వాసకోశములును హృదయకుహరమునందు వ్రేలాడుచు దానిస్థలమునంతయు క్రమ్ముకొని యున్నవి. వాయునాళము శ్వాసకోశములయందు ప్రవేశించుచోట శ్వాసకోశములకును వెన్నెముకలకును సంబంధము గలిగియున్నది.

హృదయకుహరమును చుట్టుకొనియున్న ఆవరణపు గోడలే ఈ పనులను చేయగల్గుచున్నవి. వెన్నెముకయు దీనికి ఇరువైపులను ఏటవాలుగా వంగియుండు ప్రక్కఎముకలును, ముందుభాగమునందుండు ఱొమ్మెముకయు ఎముకలపంజరమువలెనున్నవి. ఈ ఎముకలు వీని మధ్యభాగములందుండెడు కండరములతో కలిసి హృదయ కుహరమునకు ఆవరణపు గోడలుగా ఏర్పడియున్నవి. క్రిందిభాగమందున్న విభాజకము కండరమయమై ఉబ్బెత్తుగానుండెడు ఆవరణపుగోడ.

శ్వాసకోశములయొక్క పైభాగము నున్నగానుండి ఆవరణపుగోడలను అంటుకొని యున్నట్లుండును. గోడలన్నియు ఎప్పుడు వెనుకకులాగబడునో అప్పుడె వానిని అంటియుండు శ్వాసకోశపుభాగములను అవి తమవైపుకు ఈడ్చుకొనును. విభా

జకము క్రిందికి లాగబడెనా దీనిని అంటియుండు శ్వాసకోశపుభాగముగూడ క్రిందికి జరుగవలసియున్నది.

కొన్ని కండరములు ముడుచుకొనుటవల్ల ప్రక్కఎముకలు పైవైపునకును ప్రక్కలకును లాగబడుచుండును. అప్పుడే విభాజకముగూడ క్రిందికి లాగబడుచున్నది. ఇందువలన హృదయకుహరము అడ్డముగాను, నిలువుగాను గూడ ఏకకాలమందే విశాలమగుటసంభవించును. కనుక శ్వాసకోశములుగూడ అన్నివైపుల లాగబడి ఎక్కువ విశాలముగలవి యగుచున్నవి. అప్పుడు గాలి వాయునాళముల దారిని లోపలికివచ్చి శ్వాసకోశములను నింపి వానిని హృదయకుహరమునంతను ఆక్రమించుకొనునట్లు చేయుచున్నది. ఇట్లు గాలి లోపలికి వచ్చుటయె ఉచ్ఛ్వాస మనబడును. అయితె ప్రక్కఎముకలను పైకి లేపిన కండరములు తత్క్షణమె సాగి వానిని వెనుకకు అనగా యథాస్థానమునకు వచ్చునట్లు చేయుచున్నవి. అప్పుడే క్రిందికి వాలియున్న విభాజకముగూడ పైకిలేచి తన పూర్వస్థానమును బొందుచున్నది. ఇందువల్ల హృదయకుహరము ఉచ్ఛ్వాస సమయమునందున్నదానికంటె తక్కువ విశాలము గలదై శ్వాసకోశములను అదుమునుగాన వానిలోపలనుండు గాలి వాయునాళములగుండ బయటికి తప్పించుకొనిపోవును, ఇట్లు లోపలిగాలి బయటికిబోవుటయే నిశ్వాసమనబడును.

నిశ్వాసమునకు అనంతరము కొంచెము విశ్రాంతి ఏర్పడి మరల పైన చెప్పిన కార్యములన్నియు జరుగుచుండును. ఈవిధ

ముగ ఒకనిముషమునకు పదునాఱు లేక పదియేడుమారులచొప్పున పుట్టినదిమొదలుకొని చచ్చువఱకును ప్రతిప్రాణియు మేలుకొన్నను నిద్రించుచున్నను, కూరుచున్నను, పరుండినను, నిలుచున్నను, పనిచేయుచున్నను, విశ్రమించుచున్నను, బాల్యమందును, యౌవనమునను, ముసలి తనమునను సర్వకాల సర్వావస్థలయందును విరామములేక శ్వాసము విడుచుచుండుట అందఱకును తెలిసినయంశమే.

శ్వాసకోశములు వాయుగోళములతో నిండిన చిన్నతిత్తులను గలిగియుండును. ఈ తిత్తులు ద్రాక్షపండ్ల గుత్తులవలె నుండును. ఒక్కొక్క వాయుగోళగుచ్ఛమునందు పదునేడేసివందల గోళములుండును. గోళములు చిన్నకాయలవలెనుండి ఒక యంగుళము మేరలో నలువది ఇముడదగియుండును. వాయుగోళములయొక్క పరిమాణము హెచ్చుతగ్గులుగా నుండును. శ్వాసకోశములలో నుండెడు వాయుగోళములసంఖ్య అఱువదికోట్లవఱకు నుండునని గణించియున్నారు.

వాయునాళముయొక్క సూక్ష్మమయిన ఉపశాఖలదారినివచ్చి గుత్తులనుండి వాయుగోళములలో శుద్ధవాయువు ప్రవేశించుచుండును. వాయువుతో నిండియున్న గోళములయొక్క పలచని పొరచుట్టును కేశనాళికలు అల్లుకొనియుండును. వాయుగోళములయొక్క ఆవరణపు పొరలును, కేశనాళికలయొక్క ఆవరణపు పొరలును గూడ మిక్కిలి పలచనివి. కనుక వానిలోనుండు సూక్ష్మపదార్థములు ఒక దానిలోనుండి మఱియొక దానిలోనికి పోవుచు మాఱుచుండును.

60 కోట్ల వాయుగోళములను ఒక్కొక్క దానిని ప్రత్యేకముగా వలవలె చుట్టుకొన్న కేశనాళికలు ఎక్కడినుండి వచ్చినవి? వానియందుండు రక్తమున ఏయే పదార్థములు గలవు? వానిచే చుట్టబడియుండు గోళములలోని గాలి ఎట్టిది? మొట్టమొదట కేశనాళములు శ్వాసకోశములోనికి ఎటనుండి వచ్చినవో కనుగొందము. యావచ్ఛరీరమునుండియు వచ్చెడు కలుషరక్తము చివరకు రెండు పెద్దసిరల దారిని హృదయముయొక్క కుడికర్ణికయందు ప్రవేశించుచున్నదనియు, పిమ్మట దానిక్రిందనుండెడు కుడిజఠరికలో ప్రవేశించి అక్కడినుండి పుపుసధమని యనెడు రక్తనాళముగుండ దానియందుండెడు కలుషరక్తమును శుభ్రపఱచుకొనుటకై శ్వాసకోశములలోనికి బోవుననియు వెనుకటి పాఠములలో చదివియుంటివి. ఈ పుపుసధమని శ్వాసకోశములలో ప్రవేశించునపుడు శాఖోపశాఖలుగా చీలుచు కడకు మన దృష్టికి గోచరము కానంత సన్నవై బీరకాయలోని పీచువలె నల్లుకొని శ్వాసకోశమంతయు నిండుకొనియుండును. ఇదియే వాయుగోళములను చుట్టుకొనియున్న కేశనాళికలయొక్క మూలము.

ఈ కేశనాళికలలోని రక్తము కలుషమైనది. అనగా ఎఱుపువర్ణము తగ్గి నల్లబడియుండును. దీనియందు విషస్వభావము

గల బొగ్గుపులుసువాయువు, నీటిఆవిరి, కొన్ని కుళ్లు పదార్థములు ఉండును.

గాలిలో నుండు వివిధ పదార్థములు ప్రాణవాయువు, నైట్రజను, బొగ్గుపులుసు వాయువు, నీటి ఆవిరి అనునవి. వీనిలో కడపటి రెండును అల్పముగా నుండును. కాన వానిని లెక్కింపనక్కరలేదు. మొదటి రెండు పదార్థములలో ప్రాణవాయువు ఒక్కటే ముఖ్యమైనది. నైట్రజను ప్రాణవాయువుకంటె నాలుగింతలు అధికముగా నున్నది. ఇది జంతువులకు ప్రత్యేకముగా నుపయోగింపదుగాని ప్రాణవాయువుయొక్క తీవ్రమును తగ్గించుటకు మాత్రము పనికి వచ్చుచున్నది.

ఒక్కొక్క వాయుగోళమునకును దానిని వలవలె చుట్టుకొనిన కేశనాళికకును జరుగు వ్యాపారము ఏదో మనమిపుడు సులభముగా తెలిసికొనవచ్చును. కేశనాళికనుండి బొగ్గుపులుసు వాయువు, జలము, కొన్ని కుళ్లు పదార్థములును వాయుగోళములో ప్రవేశించుచున్నవి. వాయుగోళమునుండి ప్రాణవాయువు కేశనాళికలో ప్రవేశించును. ఇట్లు 60 కోట్ల గోళములయందును ఈ వ్యాపారము జరుగుచున్నది గాన కేశనాళికలలో నుండెడు రక్తమంతయు బొగ్గుపులుసు వాయువును బోవిడిచి ప్రాణవాయువును సంగ్రహించుకొనుచున్నది. ఇందువల్ల రక్తము మరల ఎఱ్ఱబడి శుద్ధమయిన వెంటనె పుపుససిరలనెడు వేఱొక విధమైన రక్తనాళముల గుండ హృదయముయొక్క ఎడమ కర్ణిక

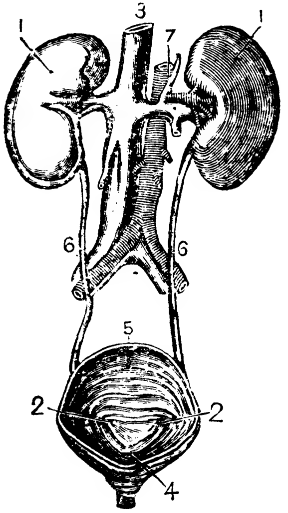
యందు ప్రవేశించుచున్నది. హృదయమునుండి వచ్చిన కలుష రక్తములోని బొగ్గుపులుసు వాయువు మొదలగు పదార్థములను పయికి వెడలించి, గాలిలోని ప్రాణవాయువును సంగ్రహించి రక్తమును శుద్ధిచేయుటయే శ్వాసకోశములయొక్క ముఖ్యకార్యము.

బహిష్కార్యవయవములు.
Excretory Organs.

మన శరీరములోపల రక్తము ప్రవహించునపుడు అది కండరములు మొదలయినవానియొక్క విషస్వభావముగల అణువులను మోసికొనివచ్చి వానివానికి నిర్ణయింపబడిన ద్వారములద్వార అట్టి విషపదార్థములను బయటికి వెడలించుచున్నదని చెప్పియుంటిమి. ఈ ద్వారములకు బహిష్కార్యవయవములని పేరు. వీనిలో శ్వాసకోశములు, ప్రేగులు, మూత్రపిండములు, చర్మము ఇవి ముఖ్యమైనవి. శ్వాసకోశములగుండ బొగ్గుపులుసువాయువును, మఱికొన్ని విషపదార్థములును మనము ఊపిరి విడిచినపుడెల్లను బయటికి వెళ్లగొట్టబడుచున్నవనియును, సారహీనమైన ఆహారమంతయు ప్రేగులగుండ త్రోయబడి పురీషనాళమున విడువబడినపిమ్మట మలరూపముగా బయటికి వెళ్లగొట్టబడుచున్నదనియును, వెనుకటి పాఠములలో చెప్పియుంటిమి. ఇప్పుడు మిగిలివానినిగుఱించి వివరించెదము.

మూత్రపిండములు. (Kidneys.)

మూత్రపిండములను కటికవాండ్రు పక్కెరగుండెలని వాడుదురు. ఇవి మనవీపు వైపున నడ్డిపూసలకును వెన్నుపూసలకును మధ్యను వెన్నెముకకు ఇరుప్రక్కలను చెఱియొకటియు ఉండును. ఇవి ఆకారమున పెద్దచిక్కుడు గింజలవలె గాని లేక ముంత మామిడి గింజలవలె గాని ఉండును. వీనివర్ణము కొంచెము ఎఱుపుగలిసిన పసిమిచాయ. ఈపిండములొక్కొక్కదానినుండి ఒక్కొక్క నాళమువంతున రెండు మూత్రనాళములు (సన్ననితోలు గొట్టములు) పుట్టి దిగువభాగమున నుండు మూత్రా



13 వ-పటము.

1. మూత్రపిండములు.
2. మూత్రాశయము.
3. రక్తనాళము.
4. మూత్రద్వారము.
5. మూత్రాశయముయొక్క ఆవరణపుగోడ.
6. మూత్రనాళములు.

శయము (Bladder: ఉచ్చతిత్తి) యొక్క అడుగుభాగమున కుడిపార్శ్వమున ఒకటియు ఎడమ పార్శ్వమున మఱియొకటియు లోపలికి ప్రవేశించుచున్నవి. మూత్రాశయము పొత్తికడుపు యొక్క క్రిందిభాగమున ముందువైపున నుండును.

మనశరీరమందలి కలుషరక్తము రక్తనాళముల ద్వార మూత్రపిండములలో ప్రవహించునప్పుడు అందలి మలినపదార్థములు పిండములయందలి పల్లపుప్రదేశమును చేరి అచ్చటినుండి బొట్టుబొట్టుగా మూత్రనాళములగుండ మూత్రాశయములోనికి జేరును. సాధారణముగా మనము ఏద్రవపదార్థమునైన వడియకట్టునపుడు స్వచ్ఛమైనది క్రిందికి దిగిపోయి మాలిన్యములు పైన అనగా వడికట్టు ఆధారమునందు నిలిచిపోవుచున్నవి. మూత్రపిండములందు ఇటులగాక మాలిన్యపదార్థములే మూత్రరూపమున క్రిందికిదిగిపోయి స్వచ్ఛమైనవే రక్తమునందు నిల్చిపోవుచున్నవి.

మూత్రాశయము మూత్రజలముతో నిండగానె ఒకవిధమైన ఆయాసము కలుగును. అపుడు దానిద్వారమందలి కండరములు ముడుచుకొన నారంభించి మూత్రమును అదుముచు. మూత్రద్వారము వలయాకృతిగల కండరముల నిర్మాణమువలన మూయబడియున్నను పైనజెప్పిన అదుముడుచే అది తెరువబడునుగాన మూత్రజలమంతయు మూత్రద్వారముగుండ ధారా

శముగా బయటికి వెడలిపోవును. అంతట కండరములు ముడుచుకొనును గాన ఆద్వారము మరల మూయబడును. లఘుశంక కలుగగానె మూత్రమును వెలువరింపక బిగబట్టుకొన్న యెడల దేహారోగ్యమునకు భంగము గలుగును. ఒకప్పుడు మూత్రాశయము పగిలిపోయి ప్రాణమునకు అపాయము గూడ సంభవింపవచ్చును.

మూత్రపిండములు చేయు వ్యాపారములు:— 1. రక్తమునుండి ప్రయోజనముమాలిన జలమును ఆకర్షించుట. 2. ఆరోగ్యప్రదమగు రక్తప్రసరణమునకు ఎంతజలము కావలయునో అంతజలమునే ఉంచి రక్తముయొక్క స్థితిని క్రమపఱచుట. ఈ వ్యాపారములకు ఏవిధమున భంగముగలిగినను మనఆరోగ్యము చెడిపోయి దేహమునకంతకును అనేకవిధములగు చెఱుపులు గలుగుచుండును. మూత్రముయొక్క పరిమితి మనము త్రాగెడు జలపరిమితిని కాలస్థితిని అనుసరించియుండును. వేసవికాలమందు విస్తారముగా చెమటపట్టి చర్మముదారిని నీరు అధికముగా పోయి మూత్రపరిమాణము తగ్గియుండుటయు, శీతకాలమందు చెమట విస్తారముగాపట్టక మూత్ర పరిమాణము హెచ్చుచుండుటయు అందఱికి అనుభవసిద్ధమయినవిషయమే.

కాలస్థితి మొదలగువానినిబట్టి మూత్రపరిమాణముమాఱుచున్నను, రక్తమునందుండి వేఱుచేయబడుఘనపదార్థముల పరిమితి అంతగా మాఱదు. ఈఘనపదార్థములలో ముఖ్యమయినదానికి మూత్రిక (Urea: యూరియా) అనిపేరు. మూత్రిక నీటిలో సులభముగా కరగదగిన పదార్థము. ప్రతిదినము మూత్రద్వారమునుండి వెడలునట్టి ఈమూత్రిక రమారమి 500 ధాన్యపుగింజల ఎత్తుగలిగి యుండును. ఇది బయటికి వచ్చినపిమ్మట బొగ్గుపులుసువాయువుగాను, నవాసారము (Ammonia: అమ్మోనియా) గాను మాఱి వృక్షాదుల పోషణమునకు అనుకూలపడుచుండును.

చర్మము.

చర్మము మనశరీరావయవములను గప్పి వానికి సంరక్షణ గలుగచేయుచున్నది. ఇది నునుపుగలిగి మెత్తగానుండును. గొఱ్ఱెలు మొదలగువానికి ఉన్నియును, పక్షులకు ఈకలును ఉన్నట్టు ఉన్నిగాని, ఈకలుగాని మనకులేక ఇంతమృదువైన చర్మము నిర్మింపబడియుండుటకు కారణమేమని నీవడుగవచ్చును. ఉన్ని, ఈకలు మొదలగునవి చలికాలమునందు హాయిని గలిగించినను వేసవియందు దేహమునకు ఉపద్రవము గలిగించుచున్నవి. దేశకాలమానములకు తగినట్లుగ వస్త్రములు ధరించుటకు ఈశ్వరుడు మనకు బుద్ధియును, చేతులును ఇచ్చియున్నాడు. కాబట్టి మనచర్మము మిక్కిలిసన్నముగాను, మృదువుగాను నిర్మింపబడియున్నది.

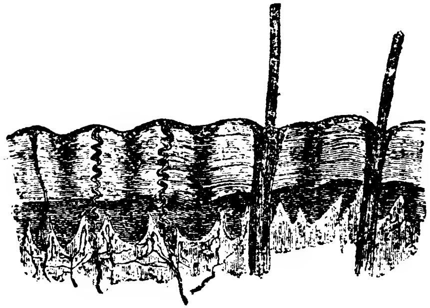
పైపైన చూచువారికి చర్మమంతయు ఒక్కపొరగానున్నట్లు కనబడినను అది వాస్తవమున రెండుపొరలు కలిగి

యున్నది. పైపొర లోపలిభాగములను కాపాడుచున్నది. వేడిచమురుగాని, వేడిగంజిగాని దేహముమీద పడినపుడు రెండుపొరలు వేఱుపడి వానిమధ్య నీరు నిలిచి పైపొర తెల్లగా పైకిలేచుచున్నది. దీనిని గోటితోగాని, కత్తితోగాని తీసివేయవచ్చును. ఇందువల్ల మనకు నొప్పిగలుగదు. ఈపొర లోపలనుండి సర్వదా పెరుగుచుండును. గోకినపుడుగాని, స్నానముచేయునపుడు గట్టిగా తోముటవల్లగాని పైనున్నపొర తెల్లనిపొట్టువలె రాలిపోవుచుండును. పాటుపడుటవల్ల అది లావై గట్టిపడుచుండును. కాబట్టి కాయకష్టము చేయువారి చేతులును, పాదములును బండబారినట్లుండును. ఈపైపొర ఏవస్తువులతో చేయబడుచున్నదో ఆవస్తువులతోనే మనగోళ్లుగూడా చేయబడుచున్నవి. కాబట్టి వానిని కత్తితో కోసివేసినను మనకు నొప్పి కలుగదు.

పైపొరకును దీనికి క్రిందనుండు నిజమైన చర్మమునకును మధ్యభాగమందు మనశరీరమునకు చాయను గలుగజేయు పదార్థములు గలవు. ఈరంగుపదార్థము వేఱువేఱుదేశస్థులకు వేఱువేఱుగా నుండును. ఇది అయిరోపావారిలో తెల్లగాను, నీగ్రోలలో నల్లగాను, ఇండియనులలో తామ్రవర్ణముగాను, చీనావారిలో పసుపుపచ్చగాను ఉండును. ఎండలోతిరుగుటవల్ల ఈరంగు కొంతవఱకు మాఱుచుండును.

చర్మముమీది సూక్ష్మరంధ్రములు:—ఒక చిన్నచర్మపుముక్కను బలమైన భూతద్దముగుండ చూచినపుడు దాని

పైని గట్లును, చాళ్లును, ఆగట్లపొడుగునను పంక్తులు పంక్తులుగా గుండ్రనిరంధ్రములును స్పష్టముగా కనబడును. ఈరంధ్రములు మిక్కిలి సూక్ష్మములైనందున కొన్నిచోట్ల ఒకరూపాయ పెట్టదగినంత స్థలములో మూడువేలవఱకు నుండును. ఈరంధ్రములు అన్నియు మనచర్మములోపల నుండునట్టి చెమటగొట్టములయొక్క ద్వారములు. ఈగొట్టములకు స్వేదనాళ



14. చర్మము స్వేదనాళములు, రెండు వెంట్రుకలు.

ములని పేరు.(స్వేదము అనగా చెమట.)మనచర్మములో దాదాపుగా ముప్పదిలక్షల స్వేదనాళములున్నవి. వీనినన్నిటిని జేర్చి ఒక పంక్తిగా జేయుపక్షమున అది ఇరువదిఎనిమిదిమైళ్ల పొడవున వ్యాపించి యుండునట. ఇవి అన్నియు మనశరీరము లోపలినుండి పనికిమాలిన పదార్థములను బయటికి తెచ్చుటకై నిర్మింపబడిన అతిసూక్ష్మములగు ముఱికికాలువలవంటివి.

మనము ఆరోగ్యము గలవారమై ఉన్నంతవఱకు స్వేదనాళములదారిని ఎప్పుడును నీరు పాఱుచున్నందున వాని ద్వారములగుండ అనగా సూక్ష్మరంధ్రములగుండ ముఱికిపదార్థములు కొట్టుకొనిపోవుచున్నవి. మనము కృషిచేసినపుడు ఈ నీరు విశేషముగా ప్రవహించి చెమటరూపమున చర్మముమీఁద కనబడుచుండును. కాని అది తఱుచుగా దేహములోపలి ఉష్ణమువలన ఆవిరియై గాలిలోనికి ఎగిరిపోవుచుండునుగాన సాధారణముగా కంటికి గనబడదు. మనచర్మముగుండ ప్రతిదినము చెమటరూపమున బయటికివచ్చుచుండు నీరు సాధారణమైన ఒక బుడ్డెడుకంటె అధికముగానుండును. దీనిలో సుమారు ఒక అర్ధరూపాయ ఎత్తుగల ముఱికిపదార్థము కొట్టుకొనిపోవుచుండును.

స్వేదనాళములు అంతశ్చర్మములోపల ముడులవలె చుట్టచుట్టుకొని యుండును. వీనిచుట్టును కేశనాళికలు (వెంట్రుకలవలె మిక్కిలిసన్నమైన రక్తనాళములు) వలవలె అల్లుకొనియున్నవి. కేశనాళికలయందలి ఎక్కువగానుండు నీరు మొట్టమొదట స్వేదనాళముల దారిని పయికి వెడలును. ఈ నీటియందు లవణముచేరియుండును గాన అది రుచికి ఉప్పగానుండును. చెమటయందు ఉప్పుగాక కుళ్లిన జంతుపదార్థములు కూడ స్వల్పముగా నుండును. ఇందువల్లనే చెమటతో తడిసిన బట్టలు ఒక విధమైన కంపుకొట్టుచుండును.

చెమట రక్తములో ఎక్కువగానున్న దుర్జలమును పైకివెడలించుటయే గాక మఱియొక పనికిగూడ పనికి వచ్చుచున్నది.

మనదేహమును ఉష్ణాధిక్యము బొందకుండ జేయుచుండును. ఒకప్పుడు కంటికి కనబడకున్నను మనకెప్పుడు చెమట పోయుచునే యుండును. కాబట్టి ఆ చెమటనీరు వేడిమివలన వెంటనే ఆవిరియై పోవుచు మనచర్మమును చల్లపఱుచుచు వేడిమి ఎక్కనీయక యుండును.

మనము కష్టపడి పనిచేసినపుడుగాని, ఏవిధమైన శరీరసాధకములనైన చేసినపుడుగాని మనశరీరమందు వేడిమి అధికముగా పుట్టుచుండును. ఇందువల్ల రక్తము చర్మములోపల ఎక్కువగా ప్రవహించును. ఇందుచే ఎప్పటికంటె అధికముగా చెమటబోసి అది ధారగా కారుచుండును. అనగా ఆవిరిరూపమున పోగలిగినదానికంటె అధిక చెమట పుట్టుచుండునుగాన అది చర్మముమీఁద బొట్లుబొట్లుగా నిల్చియుండి దానిని చల్లపఱుచుచుండును.

ముప్పదిలక్షల స్వేదనాళములతోను, అంతియ సంఖ్యగల సూక్ష్మరంధ్ర ద్వారములతోను నిర్మింపబడియున్న చర్మముగలవాడవై నీవు ప్రతిదినము చేయవలసిన ఇతరపనులను అన్నిటిని జేయుచుండి ఈ నాళములవిషయమునను, ఈ రంధ్రముల విషయమునను అశ్రద్ధ చేసినయెడల మిక్కిలి హానిసంభవించును. మనయింటిలోనుండు ముఱికితూములలోనొకటి ఏకారణమువల్లనైన అడ్డగింపబడి ఒక్కదినము అందలి ముఱికినీరు బయటికి పోకుండ నిల్చినయెడల ఎంత దుస్సహమయిన కంపు కొట్టునో అందఱు ఎఱిగిన విషయమే. కాబట్టి నీవు

శరీర విషయమున అశ్రద్ధ చేసినయెడల స్వేదరంధ్రములు పూడిపోవును. ఇందువల్ల చెమట బయటికి రాజాలదు. కాబట్టి విషపదార్థములన్నియు స్వేదనాళములలోపలనె నిల్చియుండి అంతకంతకు అధికమై అందుండి మరల కేశనాళికలగుండ రక్తములో ప్రవేశించి గజ్జి, కురుపులు, తామర, కర్పాణి, సర్పి మొదలగు చర్మవ్యాధులును, జ్వరాదిరోగములును గలుగునట్లుచేయును. చెమటలోని జలముమాత్రము ఆవిరియైపోవునుగాని దానితో చేరి ఘనరూపముననుండు ముఱికిపదార్థములు చర్మముయొక్క పైభాగమందె నిల్చియుండును. ఈ ముఱికి గాలిలోనుండు దుమ్ము రేణువులతో గూడుకొని ఒకవిధమయిన ముఱికిపూతగా నేర్పడి స్వేదరంధ్రములనన్నిటిని గప్పి మూసివేయును. కాబట్టి నీవు ప్రతిదినము ఈముఱికిపూతను తొలగించుకొనుచుండవలయును. ఇది ఎట్లని అడుగుదువేమో. నీవు ప్రతిదినము శుద్ధజలములో స్నానముచేయుచుండవలయును. స్నానముచేయునపుడు నీవునీ దేహమును బాగుగా తోముకొనవలయును. ఇట్లు చేసినయెడల ముఱికి తొలగిపోయి స్వేదరంధ్రములన్నియు ఎప్పటియట్లు తెఱుచుకొనియుండునుగాన చెమట స్వేదనాళములనుండి ధారాళముగా వెలుపలికి వచ్చుచుండును.

గోళ్లు, వెండ్రుకలు:—చర్మముయొక్క పైపొర ఏపదార్థములతో చేయబడుచున్నదో ఆపదార్థములతోనే గోళ్లు, వెండ్రుకలు చేయబడుచున్నవి. గోళ్లు మొట్టమొదట లోపలి

చర్మములోనుండెడు ఒక మడతలోనుండి బయలుదేరి పోషణపదార్థము గ్రహించిన కొలదిని పయికెదిగి వ్రేళ్లకొనలనుండి బయలువెడలుచుండును. గోళ్లు ఎన్నిమారులు విఱిగిపోయినను వానిమూలములు చెడకుండ ఉన్నపక్షమున అవిమరల మరల పెరుగుచునే యుండును. ఇవి వ్రేళ్లకు అపాయము కలుగకుండ వానిని కాపాడుటకును, గోకుకొనుటకును ఉపయోగించును. వ్రేళ్లకు దార్ఢ్యము గలిగించుచున్నవి.

చర్మముయొక్క పైపొరలో సూక్ష్మములయిన పల్లములుండును. వీని అడుగుననుండి రోమములు బయలుదేరి నిలువుగా బెరుగుచుండును. వెండ్రుకలయొక్క లోపలిభాగము మెత్తగాను పైభాగము గట్టిగాను ఉండును. అఱకాళ్లయందును, అఱచేతులయందును తప్ప శరీరముయొక్క అన్నిభాగములయందును రోమములు బెరుగుచున్నవి. తలయందుండు రోమములు మిక్కిలి దట్టముగా పెరిగి మెదడునకు విస్తారముగా శీతోష్ణములు తాకనీక ఉండుటయేగాక తలమీద తగిలెడు దెబ్బలయొక్క అదురును కొంతవఱకు తగ్గించుచుండును. దేహముమీదనుండు వెండ్రుకలు అంత దట్టముగానుండక చెమటనిలిచి యెండిపోవుటకు విస్తారపు చోటు నిచ్చుచున్నవి.

వెండ్రుకల మొదళ్లలో చమురు ఊరునట్టి తిత్తులు మెండుగాగలవు. ఇవి ఒకవిధమయిన చమురును పోయుచు వెండ్రుకలకు సహజపోషణముగా నుండి వానికి మృదుత్వమును గలిగిం

చుచుండును. ఈ చమురు చర్మముయొక్క పైభాగమందు ప్రసరించి యుండుటవలన దానిని మృదువుగానుంచి గాలివల్లగాని ఎండవల్లగాని పగులక యుండునట్లు చేయుచున్నది.

పంచేంద్రియములు.

కండ్లు, చెవులు, చర్మము, నాలుక, ముక్కు ఈ అయిదును పంచేంద్రియములు. ఇవి అన్నియు మనకు బాహ్యప్రపంచమందలి వస్తుస్వరూపాదులను గుఱించియు, వానివ్యాపారాదులను గుఱించియు తెలుపునట్టి సాధనములు. చర్మమువలన వస్తువులను తాకి తెలిసికొనగలుగుచున్నాము ఇట్లు తాకి తెలిసికొన గలిగిన జ్ఞానమునకే స్పర్శజ్ఞానమని పేరు. కండ్లవలన వస్తువులయొక్క రూప, వర్ణ, పరిమాణాదులను, చెవులవలన శబ్దమును, నాలుకవలన పదార్థములయొక్క రుచులను, ముక్కువలన వివిధములగు వాసనలను, గ్రహించు చున్నాము. మనకు పదార్థజ్ఞానము కలుగుటకు ఇంతకంటె ముఖ్యమయిన సాధనములు ఇంకను రెండు గలవు. ఇవి ఏవన:— 1. బుద్ధికి స్థానమయిన మెదడును దానితో సంబంధించి యుండెడు మజ్జయును 2. వీనినుండి పంచేంద్రియములలోనికి జతలు జతలుగా పోవునట్టి జ్ఞాననాడులును. వస్తువులయొక్క గుణములు మొట్టమొదట ఇంద్రియములలో ప్రవేశించి పిమ్మట వానితో సంబంధించిన జ్ఞాననాడులమార్గమున మెదడునకు పోయినపుడే మనకు తెలియుచున్నది. ఇంద్రియములు, నాడులు, మెదడు

ఈ మూటిలో దేనికి భంగము గలిగినను వానిద్వారా కలుగవలసిన జ్ఞానము మనకు కలుగజాలదు.

బయటి ప్రపంచమందలి వస్తుస్వరూపాదులను గాని, వాని వ్యాపారములనుగాని నిరూపించుటకు పంచేంద్రియములె విశదముగా తెలియజేయుటకు తగిన సామర్థ్యము కలవి. ఇతరములగువిధములచేత విషయములు నిజమయినవని మనస్సునతెలిసికొనుటకంటె సొంతముగా కన్నులార చూచుటచేతను, చెవులార వినుటచేతను, చేతులతో స్పృశించుటచేతను, మిక్కిలి తేటగా మనస్సున నాటుచున్నవి.

కన్ను.

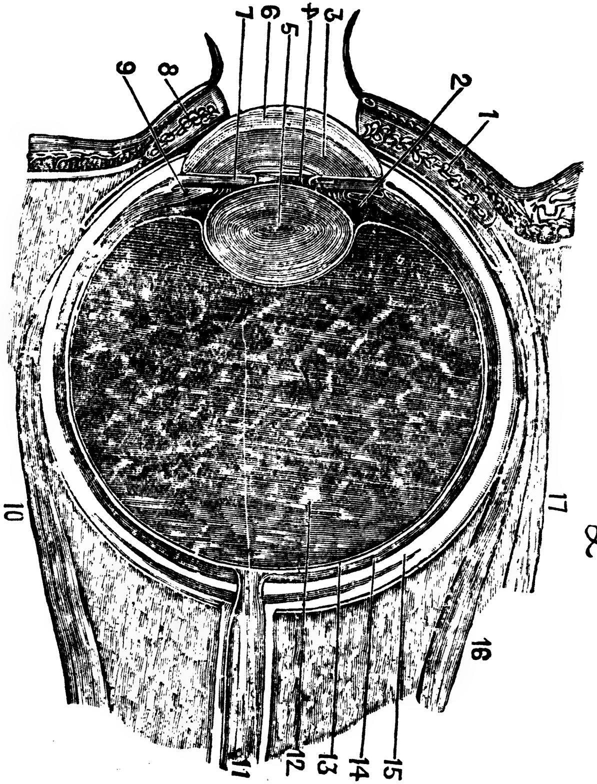
కండ్లు, ఇంద్రియములన్నిటిలో ప్రధానమయినవి. ఇవి ముఖమునకు దిగువను ముక్కునకు రెండుప్రక్కలనుండు ఎముకగూళ్లలో (కనుగుంటలలో) అమర్పబడియున్నవి. కనుగ్రుడ్డు దాదాపుగా ఒక అంగుళము మధ్యకొలతగలిగి గుండ్రముగానున్నది. కండ్లను మన ఇష్టప్రకారము అన్నివైపుల త్రిప్పగలుగుటకు వీలగునట్లుగ అవి ఒక్కొక్కటియు ఆఱేసికండరములచే నిర్మింపబడియున్నది. మెదడునుండి నేత్రనాడి ఎముకగూటికి వెనుకభాగముననున్న రంధ్రములోనుండి గూటిలోపలికివచ్చి కనుగ్రుడ్డును అంటిపట్టుకొని యుండును.

కనుగ్రుడ్డు యొక్క భాగములు:—కనుగ్రుడ్డు బంతివలె ఉండి చుట్టును మూడువరుసల ఆవరణపు పొరలను గలిగియున్నది. వీనిలో పైభాగమందుండునది పైపొర. దీనినే మనము తెల్లగ్రుడ్డు అని చెప్పుచున్నాము. దీనికి వెనుకనుండునది మధ్యపొర. నల్లగానుండుటవలన దీనిని నల్లగ్రుడ్డు అని చెప్పుచున్నాము. ఈ రెండుపొరలకు వెనుకనుండునది లోపలిపొర.

1. పైపొర:—గ్రుడ్డుయొక్క పైపొర తెల్లనిరంగు గలిగి మిక్కిలిదృఢమయిన పదార్థముతో చేయబడియున్నది. ముందటిభాగము కొంచెము గుండ్రనిమేర తప్ప ఈ పొర గ్రుడ్డుచుట్టును వ్యాపించియున్నది. ముందటి భాగమున ఉబ్బెత్తుగా కనబడుభాగము రంగులేక స్వచ్ఛమయిన అద్దపుబిళ్లవలె నుండును. దీనికి కాచబింబమని పేరు.

2. మధ్యపొర:-—ఇది పైపొరకును లోపలిపొరకును నడుమనుండును. దీని పైభాగము నారింజపండువర్ణమును లోపలిభాగము నలుపువర్ణమును గలిగియుండును. పైపొరయొక్క మధ్యభాగమున ఉబ్బెత్తుగా కాచబింబమను తెర యున్నట్లే మధ్యపొరయొక్క నడుమ కనీనికా పటలము (Iris: ఐరిస్) అనబడు గుండ్రనితెర ఒకటిగలదు. ఇది కాచబింబమును అంటియుండును. అయిరిస్ సాధారణముగా నల్లని రంగుగలిగి యుండును. దీనిమధ్యభాగమందుండు గుండ్రనిద్వారమునకు కనుపాప అనిపేరు. ఈ కనుపాప వెలుతురు అధికముగా నున్నపుడు

The Eye—కన్ను.



15-వ పటము.

3. ద్రవపదార్థము.
4. Pupil=(ప్యూపిల్)-కనుపాప.
5. Crystalline Lens = స్ఫటిక బింబము.
6. Cornea (కార్నియా)= కాచబింబము.
7. Iris (ఐరిస్)= కనీనికా పటలము.
11. Optic Nerve = నేత్ర [నాడి.
12. రసపదార్థము.
13. Retina=(రెటినా) అక్షికము; అంతరపటలము.
14. Choroid=మధ్యపటలము.
15. Sclerotic(స్క్లిరాటిక్) = తెల్లగుడ్డు: బాహ్య పటలము.

ముడుచుకొని చిన్నదిగాను, చీకటిగానున్నపుడు విడంబరమై పెద్దదిగాను మాఱుచుండును. మంచి వెలుతురులోనుండి మనము కొంచెము చీకటిగానుండు గదిలోనికి పోయినప్పుడు మొట్టమొదట మనకు ఏ వస్తువులును కానరావు. అంతట మన కనీనికాపటలము విడంబరమగునుగాన కొంచెపుసేపులోచుట్టుపట్లనుండు వస్తువులన్నియు బాగుగా కనబడుచున్నవి. [పిల్లికి కంటిపాప ఎండలోనున్నపుడు చాలచిన్నదై చీరికవలె కనబడుచున్నది. చీకటిలోనున్నపుడు అది బాగుగా తెరుచుకొనును గనుక పిల్లి రాత్రివేళ బాగుగాచూడగలుగుచున్నది.]

3. లోపలిపొర:—ఈ పొర అన్నిటికంటె లోపలిభాగముననుండి సన్నని వలవలె ఉండును. దీనికి అక్షికము (Retina : రెటీనా) అని పేరు. ఇది మెదడులోనుండివచ్చెడు జీవనరపదార్థముతో చేయబడియున్నది. కనీనికాపటలమునకును లోపలిపొరకును నడుమ స్ఫటికబింబమను (Crystallyne lens) అంగవిశేషముకలదు.

పైన వ్రాయబడిన మూడుపొరల మధ్యను నీటివలె స్వచ్ఛముగానుండు మూడు ద్రవపదార్థములు గలవు: కాచబింబమునకును కనీనికా పటలమునకును నడుమ ఒకవిధమయిన ద్రవపదార్థమును, స్ఫటికబింబమునకును అక్షికమునకును నడుమ ఇంకొక విధమయిన ద్రవపదార్థమును, వీనికి వెనుక కను

గుంటలలోపల కోడిగ్రుడ్డులోని సొనవలెఉండు ఒక రసమును గలవు.

మనము ఏవస్తువులనయిన చూడగలుగుటకు వానినుండి వెడలునట్టి వెలుతురు కిరణములు క్రమముగా 1. కాచబింబము 2. కాచబింబమునకు వెనుకనుండు రసపదార్థము. 3. కనుపాప 4. స్ఫటికబింబము 5. స్ఫటికబింబమునకు వెనుకనుండు రసపదార్థము ఈ అయిదింటిగుండ జొరబడి కడపట అక్షికముమీద పడి వస్తువుయొక్క పటమును వ్రాయును. ఈపటములు నేత్రనాడీమూలముగా మేదస్సుమీద ముద్రింపబడుటచే మనకు దృష్టివిజ్ఞానము కలుగుచున్నది. కొందఱికి ఈవస్తుపటములు అక్షికముమీద ఏర్పడక దానికి కొంచెముదూరమున ముందుభాగమునగాని వెనుకభాగమునగాని ఏర్పడుచుండును. ఇట్టివారు తాము చూడవలసినవస్తువులను కంటికి మిక్కిలి సమీపమునగాని లేక దూరమునగాని ఉంచుకొనవలసియుండును. ఇట్టి ఇబ్బంది నివారించుకొఱకే కొందఱు సులోచనములను ఉపయోగింతురు. వీనిసహాయమున వస్తుపటములను చక్కగా అక్షికముమీదనే పడునట్లు చేయవచ్చును.

కండ్లు సంరక్షింపబడు విధము:—ఇవి శరీరమునకు మిక్కిలి ఉపయోగముగానుండు శిరస్సుయొక్క ముందటిభాగమున ఉంచబడియున్నవి. వీనికి ఏ అపాయము కలుగకుండ వీనిచుట్టును ఎముకలు కొంచెము ముందుకువచ్చియున్నవి. కను

గుంటలలోపలనుండు క్రొవ్వుపదార్థము దిండువలెనుండి కనుగ్రుడ్లకు అవరుదెబ్బ తగులకుండ జేయుచున్నది. ఈపదార్థము వల్లనే కనుగ్రుడ్లు చుట్టునున్న ఎముకలతో ఒఱసికొనకుండ అన్నివైపుల తిరుగగలుగుచున్నవి. కనుఱెప్పలు కంటిలోనికి విశేషముగా వెలుతురు చొరకుండ చేయుటకును, కంటికి దెబ్బ తగులకుండ గ్రుడ్లను మూయుటకును, కంటిలో దుమ్ము, పురుగులు మొదలయినవి పడకుండచేయుటకును ఉపయోగపడుచున్నవి. ఈకడపటి పనియందు కనుఱెప్పలకు ఱెప్పవెండ్రుకలు సహాయముగానున్నవి. కంటియందు నీరు ఊరునట్టి గ్రంథులు కొన్నిగలవు. వీనినుండి ఊరునట్టి నీరు కంటిలోపడునట్టి దుమ్ము రేణువులు మొదలగువానిని కడిగి నిర్మలముగా నుండునట్లు చేయును. ముఖముమీదిచెమట కంటిలోనికి జారకుండునట్లుచేసి కనుబొమలు సయితము కండ్లను సంరక్షించుచున్నవి.

మనుష్యులకు ఈశ్వరుడు ఒసగిన భాగ్యములలో నేత్రము లొకటి. పలుజంతువులకు నేత్రేంద్రియము లేదు. కొన్నిటికి నేత్రేంద్రియ వ్యాపారముమాత్రము కలదు. కొన్ని చేపలకుండుకన్నులు ప్రకాశము, అంధకారము అనువానిని కొంచెముగా తోపింపజేయుచున్నవి; వర్ణములను చక్కగావిచారించి ఎఱుగుటకును, రూపముల భేదాభేదములు ఎఱుగుటకును అశక్తములు. ఈగలకన్నులు మిక్కిలి పెద్దవిగా ఎముక

లచేనైన అద్దపుతలుపులవలె నున్నవి. మనకన్నులవలె వానికన్నులు ఎప్పుడుగాని చలించుటలేనేలేదు. ఎప్పుడును ఒకవైపుననే చూచును. ఇటువంటి రెండుచిన్నకన్నుల చేతనగు కార్యములవలెగాక, సాలెపురుగులు గమనింపవలసిన కార్యములు ఇంకనెన్నియో ఎక్కువగానుండుటచేత వానికి తలయంతయు కన్నులు నిర్మింపబడియున్నవి. వానిద్వారా అవి ఏప్రక్కను ఏమూలను తమకు ఆహారముండుటను చూచి తెలిసికొనుచున్నవి. మనకన్నులు రెండేరెండు చిన్నగోళములుగానున్నను అవి కడమజంతువులకన్నులకంటె మిక్కిలి ఉత్తమములయినవి.

కండ్లవిషయమున మనము తీసికొనవలసిన జాగ్రత:— మిక్కిలి తీక్ష్ణమగు వెలుతురులో తఱుచుగా చూచుచుండగూడదు. ఇట్లు చూచుటవల్ల మనదృష్టికి హానిసంభవించును. చీకటిలోనుండి కన్నులు మిఱుమిట్లుగొలిపెడు వెలుతురులోనికి ఒక్కసారిగావచ్చుటవల్ల కన్నులకు చెఱుపుకలుగును. చాలినంత వెలుతురు లేనిచోటగాని, అధిక వెలుతురుగలచోటగాని చదువగూడదు. మిక్కిలి చిన్నఅక్షరములుగల పుస్తకములను చదువుట, పండుకొనిచదువుట, చిమ్నీలేని కిరసనాయిల్ దీపములవద్ద కూర్చుండిచదువుట, తలను క్రిందికివంచి చదువుట ఇట్టి దురలవాటులన్నియు మనకండ్లకు అనారోగ్యకరములయినవి.

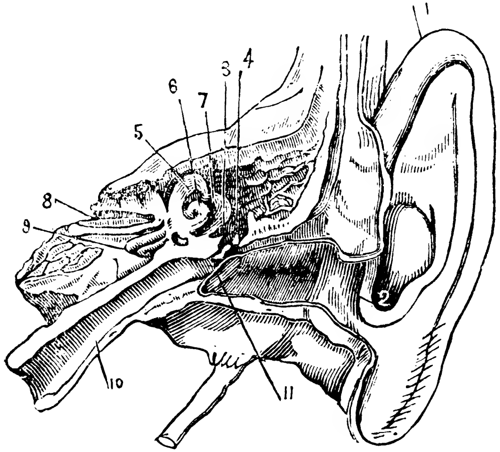
చెవి.

చెవి శబ్దమును గ్రహించుటకు సాధనమైన ఇంద్రియము. చెవులద్వారములగుండ వివిధవార్తలును, సంగీతముయొక్క మాధుర్యమును, తలిదండ్రులు, సోదరులు మొదలగువారి ప్రియవచనములును, ఉపాధ్యాయులయొక్క బోధనయును, స్నేహితులయొక్క ఇంపైనమాటలును లోపలికి ప్రవేశించుచున్నవి. మెదడునుండి చెవులలోపలికి వచ్చునట్టి శ్రోత్రనాడులగుండ ఆయాధ్వనులు మెదటికి గొనిపోబడుటవల్ల మనకు శ్రోత్రవిజ్ఞానము కలుగుచున్నది. కండ్లవలెకొంచెముఇంచుమించుగా చెవులును మిక్కిలి ఉపయుక్తమయినవి.

ధ్వనికలుగువిధము:—చెఱువునీటిలో ఒకఱాతిని వేసినపక్షమున ఱాయి పడినభాగమునందు గుండ్రని అలలుపుట్టి అవి బహుదూరము వ్యాపించుచున్నవి. ఇట్లే వాయువులో వస్తువులు చలించుటవలన గాలిఅలలు పుట్టుచున్నవి. ఈ గాలి అలలు పుట్టినచోటనుండి క్రిందికిని మీదికిని ప్రక్కలకును నానాముఖముల బహుదూరము వ్యాపించుటవల్ల చెవులకు తెలియుచున్నవి. నీటిలోగలిగెడు అలలు కొన్ని మిక్కిలి చిన్నవైనందున అవిమనకంటికి కనబడవు. తుపాను కొట్టుసమయమున ఈ అలలు సముద్రమునందు కొండంతపొడుగున లేచుచున్నవి. ఈలాగుననే ధ్వనియొక్క అలలుగూడ కొన్ని మిక్కిలి చిన్నవి అయినప్పుడు అవి మనకు వినబడవు. మేఘములు ఉరుమునపుడు

కలిగెడు ధ్వనిఅలలు మిక్కిలిపెద్దవిగాన సముద్రపు అలలవలె మనచెవులలోపలికి ప్రవేశించుచున్నవి. గాలిఅలలు వ్యాపించువేగమునుబట్టియు, వాని పరిమాణమును బట్టియు గొప్పధ్వనిగానైనను లేక చిన్నధ్వనిగానైనను ఉండును.

చెవినిర్మాణము:—మనకు పైకికనబడు చెవి పూర్తిచెవి కాదు. అది చెవిలో కొంతభాగము మాత్రమె. తక్కిన రెండు భాగములును పుఱ్ఱెయొక్కదళసరియైన క్రిందిఎముకలో అమర్పబడియుండి లోపలనున్నవిగాన మనకు కనబడకయున్నవి. కాబట్టి ఒక్కొక్కచెవియు 1. వెలుపలిచెవి 2. నడిమిచెవి 3. లోపలిచెవి అని మూడు భాగములు గలిగియున్నది. మనకు పైకికనబడు భాగమే వెలుపలి చెవి.

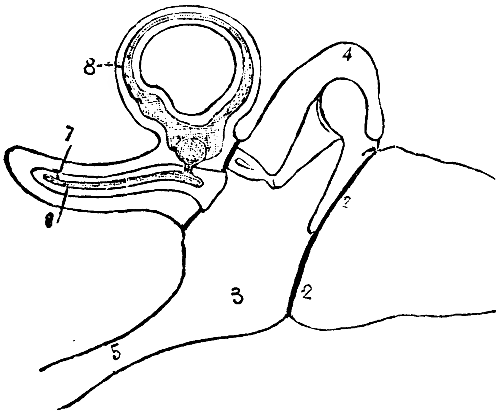


1. వెలుపలిచెవి.
2. కర్ణద్వారము.
3. సుత్తియెముక.
4. దాకలి ఎముక.
5. 6. 7. కాలువలచుట్లు.
8. కర్ణనాళము.
9. కర్ణావృతి.
10. కర్ణరంధ్రము.
11. కర్ణభేరి అనగా గూబ.

16-వ పటము చెవి.

1. వెలుపలిచెవి:—ఇది అనేకవంపులును, మెరకపల్లములును గలిగియున్నది. ఇట్లుండుటవల్ల అది ధ్వనిఅలలను ఆకర్షించి కర్ణరంధ్రములోపలికి గొనిపోవ గలుగుచున్నది. ఎవరైనను మాట్లాడునపుడు వారి మాటలను శ్రద్ధగా వినుటకయి మన అఱచేతులను చెవులకు వెనుక ప్రక్కనుంచుకొనుట ఆమాటల ధ్వనులవల్ల గలుగు గాలిఅలలను విశేషముగా సంగ్రహించుటకొఱకే అని ఎల్లవారికి తెలియును. వెలుపలిచెవియందలి రంధ్రము దాదాపుగా ఒక అంగుళముపొడుగు ఉండును. దీనికి కర్ణరంధ్రమని పేరు.

2. నడిమిచెవి:—ఇది కొంచెము వంకరగానుండు గిన్నెవలెనుండును. భేరి, నగారా మొదలగు వాయిద్యములకు వేయబడు మూతతోలువలె నడిమిచెవియొక్క పైభాగము గూబ



17-వ పటము—నడిమిచెవి.

1. కర్ణద్వారము. 2. కర్ణభేరి అనగా గూబ. 3. నడిమిచెవి. 4. సుత్తిఎముక. 5. అంతరికర్ణ రంధ్రము.

అనబడు మిక్కిలిపలచని చర్మముతో మూయబడియుండును. (Tympanum:— టింపెనం) ఇందువల్ల ఈ భాగమునకు కర్ణభేరీ అనిపేరుగలిగినది. గూబచర్మము మిక్కిలి పలచనిదిగాన మనము దేనితోనైన చెవులో పొడుచుకొనినపుడు గాని, మఱి ఏ విధముననైన చెవికి గొప్ప దెబ్బ తగిలినపుడుగాని అది చినిగిపోయెనా మరల అతుకుకొనక వెంటనే చెవుడు సంభవించును. కాబట్టి పసిబాలురను చెవులుపట్టుకొని లాగుటగాని, చెవులు మెలియబెట్టి చెంపదెబ్బలు కొట్టుటగాని మిక్కిలి క్రూరమైన దండనలు. నడిమిచెవి లేక కర్ణభేరీలోపల చిత్రములయిన మూడు ఎముకలుగలవు. వీనిలో ఒకటి సుత్తివలెను, ఇంకొకటి దాకలివలెను, మూడవది గుఱ్ఱపు జీనియందు పాదమునుంచుటకు ఉపయోగింపబడు ఇనుపసాధనమువలెను ఉండి మూడు ఎముకలును ఒకదానికొకటి తగులునట్లుగ అమర్పబడియున్నవి. గూబ కదలినప్పుడెల్లను ఈ ఎముకలుగూడ కదలుచు ధ్వని అలలను లోపలిచెవిలోనికి చేర్చుచుండును.

3. లోపలిచెవి:—ఈ భాగము తక్కినవానికంటె మిక్కిలి చిత్రముగా నిర్మింపబడి మూడు భాగములను గలిగియున్నది. ఈ మూడు భాగములలోను మిక్కిలి [illegible]టగా నుండునట్టి ఒకద్రవపదార్థము ఉండును. కర్ణభేరియొక్క ఎముకలద్వారా వచ్చెడు ధ్వనిఅలలు ఈ ద్రవపదార్థమును కదలునట్లుచేయును. కర్ణనాడియుండు భాగము ఇదియేగాన ఇక్కడికిచేరిన ధ్వనిఅలలను

ఈనాడి మేదస్సునకు గొనిపోవును. ఈ విధముగా వివిధములగు ధ్వనులను మనము వినగలుగుచున్నాము.

కండ్లవలెనే చెవులుగూడ మిక్కిలి భద్రముగా రక్షింపబడియున్నవి. పైన చెప్పబడిన ద్రవపదార్థము ఉండునట్టి ఎముక మనశరీమందలి ఎముకలన్నిటిలో మిగులదృఢమైనదిగ నిర్మింపబడియున్నది. చెవిలోపల దోమలు, ఈగలు మొదలగునవి దూరకుండ దాని మొదట బైటికి ఒఱిగియుండు వెండ్రుకలు గలవు. మన చెవులలో పుట్టునట్టి గులిమివల్ల చెవి లోపలిభాగము ఎప్పుడును నున్నగా ఉండును. గులిమి మిక్కిలి చేదుగలదిగాన లోపలికి హానికరములగు వస్తువులు పోజాలవు. గులిమి తీసివేయుటకయి సన్నని మొనలుగల పుల్లలు మొదలగు వానిని ఉపయోగింపకూడదు. అట్లు చేసినయెడల ఒకప్పుడు గూబచర్మము చినిగిపోయి చెవుడు సంభవించును. చెవులో గులిమి అధికముగా నున్నయెడల దానియంతట అది బయటికివచ్చును. మిక్కిలి తీక్ష్ణమైన ప్రకాశమువలన కంటికి హాని సంభవించునట్లే అతి కఠోరధ్వనులవల్ల చెవికి హాని సంభవించుచున్నది. పిడుగుధ్వనిగాని, ఫిరంగులధ్వనిగాని వినవలసి వచ్చినపుడు ముందుగా చెవులు మూసియుంచుకొని అట్టి ధ్వనిఅలలవల్ల మన చెవులలోపలనుండు గూబమొదలగు సుకుమారమైన భాగములకు అదరుదెబ్బలు తగులకుండ కాపాడుకొనుట మిగుల మంచిది.

చర్మము.

చర్మము మన శరీరముయొక్క పైభాగమునంతను కప్పియుండి లోపలినిర్మాణములను సంరక్షించుచున్నదనియు, మన శరీరములోపల పుట్టునట్టి ముఱికినీటిని వెలికి త్రోసివేయుచున్నదనియు, మన శరీరమందలి ఉష్ణమును అన్నిభాగములయందును సమముగా నుండునట్లు సవరించుచున్నదనియు చెప్పియుంటిమి. చర్మము చేయవలసిన ఇంకొక ముఖ్యమైన వ్యాపారము స్పర్శము (తాకుట) వలనవస్తువులను, వానియొక్క గుణములను తెలిసికొనుట.

చర్మముయొక్క లోపలిపొరలో మిక్కిలి సూక్ష్మములగు కండ విశేషములు గలవు. ఇవి ఆకారమున కోడిగ్రుడ్డువలె నుండును. వీనిలో స్పర్శనాడులయొక్క కొనలు ఇమిడియుండును. దీనికి (లోపలి పొరకు) పైభాగమున చర్మముయొక్క పై పొరయుండినను మనమేవస్తువునైనను తాకినపుడు స్పర్శజ్ఞానము ఈ నాడులవల్లనే కలుగుచున్నది.

స్పర్శజ్ఞానము చర్మమునకంతకు గలదుగాని కొన్నిభాగములయందు తక్కిన భాగములకంటె అధికముగా నుండును. పెదవుల కొనలయందును, నాలుకచివరను వీనికంటె చేతివ్రేళ్ల కొనలయందును అత్యధికముగా నుండును. స్పర్శజ్ఞానమువలన వస్తువులయొక్క కఠినత్వము, మృదుత్వము, నున్నదనము,

కఱకుదనము మొదలగునవి మాత్రమేకాక వేడిమి, శైత్యము మొదలగునవిగూడ తెలియుచున్నవి. స్పర్శజ్ఞానమును మెదడునకు గొనిపోయెడు జ్ఞాననాడి ఎక్కడైనను ఛేదింపబడినయెడల దానితో సంబంధించిన శరీరభాగమందు గాయమైనను లేక ఆభాగము కాలిపోయినను నొప్పిగాని, స్పర్శముగాని బొత్తుగా ఉండదు.

నాలుక.

నాలుక రుచిని తెలిసికొనునట్టి ఇంద్రియము. ఇది అనేకవిధములుగా కూర్పబడిన కండరములతో చేయబడియున్నది. ఎముకలు లేనందువల్ల దీనిని మనము నానావిధముల త్రిప్పుటకును, చాపుటకును, ముడుచుటకును శక్తిగలిగి యున్నాము. మేదస్సునుండివచ్చెడు నాడులలో అయిదవజతయు, తొమ్మిదవజతయు జిహ్వానాడులు. వీనిలో అయిదవది నాలుకయొక్క ప్రక్కలకును, పైభాగమునకును, తొమ్మిదవది అడుగుభాగమునకును వ్యాపించుచున్నవి. ఈ నాడులే నాలుకనుండి వివిధములగు రుచులను మేదస్సునకు గొనిపోవుచున్నవి. ఈనాడులు ముఖ్యముగా తీపు, చేదు, పులుసు, ఉప్పు ఈ రుచులను విశేషముగా గ్రహించుచున్నవి. కాని మన ఆహారద్రవ్యములయొక్క వాసనగూడ తెలియుచుండుటవల్ల వాసనయు,రుచియు ఈ రెండును చేరి మనకు రసన విజ్ఞానమును కల్పించుచున్నవి

రుచులను గ్రహించెడుశక్తికొంతవఱకు నోటియొక్క పైభాగమునకుగూడ కలదు. మనము ఏవస్తువునయినను రుచిచూచునపుడు నాలుకతో దానిని నోటియొక్క పైభాగమునకు అదిమి చప్పరించి రుచిని తెలిసికొనుచున్నాము. ఇంతేగాక రుచిని తెలిసికొనుటకు ఏవస్తువైనను నీటిలో కరగవలసియున్నది. కనుకనే మన నాలుకమీఁద ఎల్లపుడును తడియుండును.

ముక్కు.

ముక్కు వాసనను తెలిసికొనునట్టి ఇంద్రియము. దీనిపైభాగము ఎముకతోచేయబడియున్నది. దీనివల్లనే ముక్కునకు ఆకారమేర్పడుటయేకాక కొంతవఱకు కంటికిగూడ రక్షణముగలుగుచున్నది. పైపెదవికి మీఁదుగా ముక్కునందు రెండురంధ్రములుండును. వీనికి ముక్కుపుటములనిపేరు. ఇవి గొంతువఱకును పోవుచున్నవి. ముక్కుయొక్క లోపలిభాగము మిక్కిలి మెత్తనిచర్మముతో కప్పబడియున్నది.

ముక్కుపుటములలో పైభాగమందున్న పలచని చర్మమునందు మేదస్సునుండి వచ్చెడు మొదటిజతయైన ఘ్రాణనాడులు ప్రవేశించుచున్నవి. ఈ నాడులు వాసనలను ముక్కునుండి మేదస్సునకు గొనిపోవుచున్నవి. వస్తువులయొక్క వాసన మన ముక్కుపుటములలోనికి ఏలాగున వచ్చుచున్నది? కొన్నివస్తువులనుండి అతి సూక్ష్మములగు అణువులు లేచిగాలిలోనుండి నానాముఖముల వ్యాపించుచుండును. ఇట్టి అణువులతో నిండియుండుగాలి ఘ్రాణనాడులకు తగులుటవలన మనకు వాసన తెలియుచున్నది.

ఆరోగ్య బోధిని.

ఆరోగ్యమను పదమునకు రోగము లేకుండుట అని అర్థము. ఆరోగ్యశాస్త్రమనగా మనకు ఏ వ్యాధియును కలుగకుండ చేసి మనజీవితకాలమును వృద్ధిచేయుటకును, సుఖము, సంపద, సంతోషము, గొప్పదనము, మొదలగువానిని గలుగ జేయుటకును ఆధారమయిన శాస్త్రము.

వ్యాధిని దగ్గరరానీకుండ చేయుటకు దేహతత్వములను స్పష్టముగా తెలిసికొని యుండవలెను. ఒక గడియారములో నుండు వేఱువేఱు చక్రములు, విండ్లు, మొదలగు వాని ఉపయోగములను తెలిసికొన్నవారు ఆగడియారమును బాగుగ నుంచుకొన గలిగినట్లె మన దేహమందున్న శ్వాసకోశము, హృదయకోశము, అన్నకోశము మొదలగు వివిధభాగముల నిర్మాణములను, వానివాని వ్యాపారాదులను గుర్తెఱిగిన యెడల వానిని ఉచితస్థితి నుంచుకొనుటకు తగిన సాధనములను తెలిసికొనవచ్చును. ఈ గ్రంథమునందు మొట్టమొదట దేహనిర్మాణమును గుఱించిన ముఖ్యాంశములను వివరించునపుడే వానిని ఉచితస్థితి నుంచుకొనుటకు తగిన సాధనములను సందర్భానుసారముగా కొంతవఱకు సూచించియుంటిమి. వీనిని ఇచ్చట మరల సంగ్రహముగా దెలిపి ఆరోగ్యవిషయమునకింకను తెలియవలసిన ఇతరసాధనములను గూడ తెలిపెదము.

శరీరమును ఆరోగ్యముగానుంచుకొన ప్రయత్నపడుట మనకు ప్రధానవిధులలో నొకటి. మానవజన్మమునకువలయు విధులను నెరవేర్చుటకును, ఈ లోకమందలి దైవనిర్మితములగు వస్తువులను క్రమముగా ఉపయోగించుకొని అనుభవించుటకును, ఇతరులకు భారముగాక సహాయముగా నుండుటకును కోరునట్టి మనుజులందఱును కూడినంతవఱకు సౌఖ్యముగా జీవించుటకు ప్రయత్నింపవలయును. వ్యాధిగ్రస్తులగువారు తాము సుఖపడనేరరు, ఇతరులకును కొఱగారు. ఈలోకమున జన్మించినవారందఱును ఏదైన ఒకపనిచేసియే జీవింపవలయును. కొందఱు శరీరముచేతను, మఱికొందఱు బుద్ధిచేతను పాటుపడి జీవింపవలసియున్నది. కావున ఆశరీరమును బుద్ధియును సుఖమొందకున్న ఏ కార్యము సిద్ధింపదు.

మనము జీవించి యుండగలుగుటకుఆహారము, నిద్ర, నీరు, గాలి, ఇవి మిక్కిలి అవశ్యముగానుండవలసినవని అందఱికి తెలిసినవిషయమే. ఈనాలుగును క్రమముగా ఒకదానికంటె నొకటి మిక్కిలి ప్రధానమయినవి. ఏలనన ఆహారములేక పది పదియేను దినములవఱకు ప్రాణముతోనుండవచ్చునుగాని నిద్ర లేక ఏడుదినములకంటె ఎక్కువకాలము జీవింపలేము. నీరుత్రాగకుండ 3,4,5 దినములవఱకు బ్రతుకగలముగాని గాలిని శ్వాసింపకుండ 10 నిమిషములకాలముకంటె ఎక్కువకాలము బ్రతుకలేము. మనముజీవముతోనుండుటకు ఈనాలుగును అవశ్యక

ములయినప్పుడు సుఖముగా జీవింపవలయునన్న పరిశుభ్రమయిన వాయువు, నిర్మలమయిన నీరు, సుఖనిద్ర, చక్కగా పచనమైన ఆహారము, అత్యావశ్యకములుగదా.

వాయువు.

వాయువనునది మనకంటికి కనబడని పదార్థము. అది చేయుపనులవల్ల అనగా చెట్లకొమ్మలు మొదలయినవి కదలుటవల్లను, ఆకులు అల్లలాడుటవల్లను వాయువుకలదని మనము తెలిసికొనుచున్నాము. మఱియు మనత్వగింద్రియమువల్లగూడ గాలియున్నదని మనము స్పష్టముగా తెలిసికొనగలుగుచున్నాము. ఇది మనము నివసించు భూమిచుట్టును ఆవరించుకొనియుండి దీనికిపైన దాదాపుగా 50 మైళ్ల ఎత్తువఱకు వ్యాపించియున్నది.

మనము జీవముతోనుండుటకు గాలి తక్కినపదార్థములన్నిటికంటె ఆవశ్యకమయినదని అందఱికి తెలిసినవిషయమే గాని ఆగాలి ఎట్టిదయినను సరే ఉండినచాలునని అనుకొనువారు అనేకులుగలరు. ఇది మిక్కిలి గొప్పపొరబాటు. అట్లయిన త్రాగుటకు మనకు ఏ నీరైనను పనికివచ్చునని ముఱికికాలువలలోని నీటిని త్రాగుటకు ఎవరైనను ఇష్టపడుదురా? నీటికంటె ప్రధానమయిన వాయువువిషయమున మనకు ఏగాలియైనను

ఒకటియుండిన చాలునని తలంచుట అజ్ఞానమువల్లనేకదా. ప్రాణమును కాపాడుకొనుటకేగాక సుఖముగానుండుటకుగూడ మనకు చాలినంత శుభ్రమయినగాలియుండుట అత్యంతావశ్యకము. కోట్లకొలది మరణములకు హేతువులగు జాడ్యములు అనేకములు శుభ్రముకాని వాయువును శ్వాసించుటచేతనే గలుగుచున్నవి. నీరు, ఆహారము వీని విషయమున ఇటులకాదు. కంటితోచూచిగాని, ముక్కుతో వాసనచూచిగాని ఇది ముఱికినీరని, ఇది పాసిపోయిన ఆహారమని తెలిసికొని అట్టివానిని సాధ్యమయినంతవఱకు త్యజించుచున్నాము. వాయువునకు రంగుగాని, వాసనగాని లేనందున ఏ వాయువు శుభ్రమయినదో ఏది అశుభ్రమయినదో ఇంద్రియములమూలమున సులభముగా తెలిసికొనజాలక యున్నాము. వాయువనునది ఎటువంటి పదార్థమో, దీనిలో ఏయే పదార్థములు చేరియున్నవో, ఇది ఎక్కడ ఏవిధముగా అపరిశుభ్రపడుచున్నదో, మరల ఏవిధముగా పరిశుభ్రము చేయబడుచున్నదో ఈవిషయములు బాగుగా తెలిసికొన్నయెడల విషవాయువులను పీల్చుటవల్ల గలుగు రోగములు మనల నంటకుండ కూడినంతవఱకు జాగ్రతపడవచ్చును.

వాయువు:—వాయువనునది ప్రాణవాయువు, నైట్రజను వీని కూడికవల్ల ఏర్పడిన మిశ్రణ పదార్థమనియు, Mixture దీనితోగూడ నీటియావిరియు, మిక్కిలి స్వల్పముగ బొగ్గుపులుసు వాయువును చేరియున్నవని ఇదివఱకే చెప్పియుంటిమి.

నిర్మలముగానుండు వాయువునందు 100 భాగములలో 21 భాగములు ప్రాణవాయువును, 79 భాగములు నైట్రజనువాయువునుఉండును; బొగ్గుపులుసువాయువు పదివేలభాగములశుద్ధవాయువులో 3 భాగములవఱకు నుండవచ్చును. ఈస్థితి ఎప్పుడైన మాఱినయెడల అనగా ప్రాణవాయువు 21 భాగములకు తగ్గియుండి బొగ్గుపులుసువాయువు 10 వేల భాగములలో 3 భాగములుండవలసినదానికిబదులు ఇంకొక భాగముగాని రెండు భాగములుగాని అనగా పదివేల భాగముల నిర్మలమైనవాయువులో 4 భాగములుగాని, 5 భాగములుగాని అంతకంటె ఎక్కువభాగములుగాని ఉన్నయెడల అట్టివాయువు విషమిళితమైఅపరిశుభ్రము చేయబడినదని గ్రహించవలయును. ఇట్టి స్థితి సాధారణముగా జనులు విశేషముగా గుంపుకూడియున్న ప్రదేశములలో సంభవించుచు బొగ్గుపులుసువాయువు హెచ్చినకొలది ప్రాణవాయువు తగ్గుచునుండును.

ప్రాణవాయువు:—ఇది ప్రాణమునకు ఆధారమైనదిగాన ప్రాణవాయువని పిలువబడుచున్నది. మనము ఊపిరిగొనునప్పుడెల్లను కొంతవాయువు మన ఊపిరితిత్తులలోనికిబోయి వాయుగోళముల (Air cells)లోప్రవేశించుచున్నది. హృదయమునుండి(9 వ-పటము) శ్వాసకోశములలోనికి వచ్చిన చెడ్డరక్తము వాయుగోళములందుండు ప్రాణవాయువునుతీసికొని తనయందలి మాలిన్యములను, బొగ్గుపులుసు వాయువును బయటికివిడుచుచు

న్నది. ఇట్లు పరిశుభ్రము చేయబడినరక్తము ప్రాణవాయువును కండరములు మొదలగు శరీరభాగములకన్నిటికిచేర్చుచుండును. ఈపని మన శరీరములయందు ఎల్లపుడును జరుగుచుండవలయును. లేకున్న మన రక్తము శుభ్రపడక విషమిళితమై ప్రాణమునకు అపాయము కలిగించును. ప్రాణవాయువు జంతువర్గమునకు ఎంతముఖ్యమో వృక్షవర్గమునకును అంతముఖ్యమే. మనవలెనే వృక్షములు సయితము ప్రాణముగలవి. మనవలెనే వృక్షములుగూడ ఎన్నోవ్యాపారములు చేయవలసియున్నవి: విత్తనములు మొలకెత్తుట, మొక్కలు వృద్ధిపొంది చెట్లగుట, పూచుట, కాయుట, ఫలించుట మొదలగు వ్యాపారములు ఎవిగాని వృక్షములు ప్రాణవాయువును గ్రహింపకున్న జరుగజాలవు. కాబట్టి మనవలె వృక్షములుగూడ ఆకులలోనుండెడు సూక్ష్మరంధ్రముల ద్వారా ప్రాణవాయువును గొని బొగ్గుపులుసువాయువును విడుచుచున్నవి.

ప్రాణవాయువు జంతువర్గమునకును, వృక్షవర్గమునకును ఉపయోగపడుటయేగాక దీపములు వెలుగుటకును, నిప్పు రాజుటకును, వస్తువులు మండుటకును ఉపయోగపడుచున్నది. ఎచ్చోట ప్రాణవాయువు తగ్గియుండి బొగ్గుపులుసువాయువు అధికముగనుండునో అచ్చోట దీపములు మొదలయినవి ప్రకాశముగా వెలుగవు. ప్రాణవాయువు బొత్తుగా లేనిచోట దీపమునుంచితిమా అది వెంటనే ఆఱిపోవును.

నైట్రజను:—ఇది వాయువులోనుండు రెండవ పదార్థము. 100 భాగముల సాధారణవాయువులో 79 భాగములు నైట్రజను కలిసియున్నది. ఈవాయువు జంతువులకుగాని, వృక్షములకుగాని, దీపములు మొదలయినవి మండుటకుగాని ఉపయోగించునది కాదు. అయిన దీనివల్ల ప్రయోజనమేమని అందురేమో. ప్రాణవాయువునకు దహనశక్తి అధికముగాన అది ప్రత్యేకముగా నున్నయెడల ఈ ప్రపంచమందలి వస్తువులన్నియు ఏ మాత్రము నిప్పు తగులగానే దహించుకొని పోవును. మిక్కిలి ఘాటుగలిగియుండునుగాన శ్వాసించుటకు మన కెంత మాత్రము పనికిరాకయుండును. కాబట్టి దీనిఘాటును తగ్గించుటకయి 79 భాగముల నైట్రజను చేర్పబడియున్నది.

గాలి అపరిశుభ్రమగు విధము:—నూరు భాగముల శుద్ధవాయువులో ప్రాణవాయువు 21 భాగములకంటె తగ్గియున్నయెడల అనగా అది 20 గాని, 19 గాని భాగములున్నయెడల దానిని పరిశుభ్రమైనవాయువని చెప్పగూడదు. జనులు విశేషముగా గుంపుగూడునట్టి నాటకమందిరములలోను, ఉత్సవాదుల సమయమందు దేవళములలోను, జనులుక్రిక్కిరిసియుండు ఇండ్లలోను సాధారణముగా వాయువు నిర్మలముగానుండక ప్రాణవాయువుయొక్క పరిమితి తగ్గిపోయి దానికి బదులుగా బొగ్గుపులుసుగాలి మొదలగు విషవాయువులు చేరుచుండును. జనులు విశేషముగా గుంపుగూడియుండు ఇట్టి ప్రదేశములలో వాయు

వు ఇట్టిమార్పులు గలిగి చెడిపోవుచుండుటకు కారణమేమో తెలిసికొనవలయునన్న శ్వాసకోశములయొక్క వ్యాపారములును, రక్తప్రసరణమునకును శ్వాసకోశములకును గల సంబంధమును చక్కగా నెఱిగియుండుట అత్యావశ్యకము.

మనము ఆరోగ్యస్థితిలో నున్నపుడు మన హృదయము ఒక నిమిషమునకు డెబ్బదిమారుల చొప్పున ముడుచుకొనుచు ఒక గంటకు 200 గాలన్ల * ముఱికి రక్తమును అనగా ఏబది డబ్బాల రక్తమును శ్వాసకోశములలోపల వలవలె అల్లుకొనియున్న కేశనాళికలలోనికి ప్రవహించునట్లు చేయుచున్నది. ఈ శ్వాసనాళికలు శ్వాసకోశములలో నుండు కోట్లకొలది సంఖ్యగల వాయుగోళములను చుట్టుకొని యున్నందున దానిలోనున్న చెడ్డరక్తమునుండి ఒకగంటకు దాదాపుగా రెండుడబ్బాల (8 గాలన్లు) బొగ్గుపులుసువాయువును వాయుగోళములగుండ బయటికితరుమగొట్టి ఆ కాలములోనె మరలఅంతకంటెకొంచెమధికముగా ప్రాణవాయువును సంగ్రహించుచున్నది. ఈవ్యాపారము మన దేహములందుమనము మేలుకొనియున్నపుడును, నిద్రపోవునపుడును ప్రాణముండువఱకు సర్వదా జరుగుచునేయున్నది. ఇది ఏడెనిమిది నిమిషములకాలము (నీటిలో పడినపుడును, ఉరి తీయబడినపుడును సంభవించువిధమున) ఎప్పుడు బలవంతముగా ఆపబడునో అప్పుడు తప్పక మరణము

* నాలుగుగాలన్లు సాధారణముగా ఒకడబ్బాయొక్క పరిమితికి సమానము.

సంభవించుచున్నది. ఇట్లు తటస్థించకుండ మన హృదయము నిమిషమునకు డెబ్బదిమారులు ముడుచుకొనుచు కలుషరక్తమును శ్వాసకోశములకు పంపుచుండగా శ్వాసకోశములును ఒకనిమిషమునకు దాదాపుగా 17 మారుల చొప్పున బయట నుండి శుద్ధవాయువును గొనుచు రక్తమునకు కావలసిన ప్రాణవాయువును ఇచ్చుటయేగాక రక్తమునుండి వెడలునట్టి బొగ్గుపులుసువాయువును ఒకగంటకు రమారమి 8 గాలన్లవంతున బయటికి తరుమగొట్టుచున్నవి. రెండుమూడువేలజనులు గుంపుగూడి యున్నచోట వారిమూలమున ఎంతబొగ్గుపులుసువాయువు పుట్టునో మీరిపుడు సులభముగా లెక్కింపవచ్చును. దీనితో ఇతరమాలిన్యములు సయితము చేరియుండునుగాన ఇట్టిదానిని మనము మరల పీల్చుకొనవలసినట్టు ఏర్పడినయెడల మనఆరోగ్యమునకు వెంటనే భంగము గలుగుచున్నది. మనయొడలినుండి పుట్టుచెమట మొదలగు మాలిన్యములు, మనము విడుచునట్టి బొగ్గుపులుసువాయువు ఇవిఅన్నియు విషముగలిగియుండుటయందు సమానములేగాన వీనిలో నేదిగాని మరల మనశరీరములలోనికి ఏమార్గముననైన ప్రవేశించెనా వెంటనే మన ఆరోగ్యము చెడుటయేగాక ప్రాణాపాయముగూడ సంభవించుచున్నది. పైనచెప్పిన విషములలో బొగ్గుపులుసువాయువునకు ఏవిధమైన వర్ణముగాని వాసనగాని లేనందువల్లనేగదా తమకు కలుగబోయెడు ఆరోగ్య భంగమును లేశమైనను పాటింపక సుకుమారవంతులు సయితము నాటకశాలలు మొదలగువానిని దర్శించునపుడు, అట్టివిషమునే బుద్ధిపూర్వకముగా తమలోపల చేరునట్లుచేసికొనుచున్నారు ! మిక్కిలి ఇరుకైనస్థలములలో జనులు గుంపుగూడియుండుటవల్ల కలుగు ఉపద్రవమునకు నిదర్శనము కలకత్తా చీకటిగది (The Black Hole of Calcutta) యొకటి చాలును. 150 సంవత్సరములక్రిందట ఒక చిన్న గదిలో ఒకనాటి రాత్రి 146 మనుష్యులు చెరయందుంచబడిరి. ఈ గదికి రెండుచిన్నకిటికీలు మాత్రమె ఉండెను. ధాన్యపు కొట్టులో ధాన్యము పోసినట్టుగ 146 జనులను గదిలోపలికి బలవంతముగా త్రోసి తలుపు బిగించిరి. మరునాటి ఉదయమున తలుపుతెరిచి చూచినపుడు 23 జనులుమాత్రమె కడఊపిరితో బైటికి రాగలిగిరి. మిగిలినవారందఱు చనిపోయిరి. వీరు చనిపోవుటకు కారణమేమి ? బయటనుండి గదిలోనికి కావలసినంత శుద్ధవాయువుపోనందువల్ల గదిలో నుండువారు తామువిడిచిన బొగ్గుపులుసుగాలినే మరల మరల పీల్చిరిగాన తెల్లవారులోపల 123 జనులు చనిపోయిరి. జనులు గుంపుగూడు ప్రదేశములందు ఎల్లయెడలను ఇట్టిదురదృష్టము సంభవింపకున్నను మంచిగాలిని పీల్చకపోయినందువల్ల అనేకులు వారి జీవిత కాలమంతయు బలహీనులయి రోగపీడితులగుచుందురు.

జంతువులు ఊపిరివిడుచుచుండుటచేతనే గాక ఈదిగువనుదహరింపబడినమఱికొన్ని విధములచేతనుగాలిఅపరిశుభ్రము చేయబడుచున్నది.

1. మండుటవల్లను:—జంతువులు బ్రతుకుటకు ప్రాణవాయువు కావలసినట్లె దీపములు వెలుగుటకు గూడ ప్రాణవాయువు కావలసియున్నది. వెలుగుచున్న దీపమును ఒక చెంబులోనుంచి మూసియుంచినయెడల కొంచెము సేపటికి అది ఆఱిపోవుచున్నది. మూసిన చెంబులోనికి నిర్మలమైన గాలి ప్రవేశించుటకు వీలులేక యుండుటయే దీపము ఆఱిపోవుటకు కారణమైయున్నది. కిటికీలు లేని ఇరుకు గదులలో దీపములు వెలిగించుకొనియైనను, మంట రాజబెట్టుకొనియైనను, తలుపుమూసికొని నిద్రించుట మిక్కిలి అపాయకరమైనది. దీపముగాని మంటగాని వెలుగుచున్నగదిలోని గాలి వట్టి గదిలోనిగాలికంటె చెడిపోయి యుండును.

2. కుళ్లుటవల్లను, మురిగిపోవుటవల్లను——జంతువులు చనిపోయినపుడు అవిశీఘ్రముగకుళ్లిపోవనారంభించును. వానినుండి దుర్వాయువులుబయలుదేరి అంతటను వ్యాపించి గాలిని అపరిశుభ్రముచేయును.

3. ఇండ్లదగ్గర పిల్లలను మలము విడువనిచ్చుటవల్లను.

4. గృహములయందలి పెంటను, దొడ్లలో రాలిపడునట్టి ఆకులు మొదలయిన వానిని నిలుకడగా నుంచుటవల్లను.

5. ఇండ్లయందు పశ్వాదులను కట్టివేయుచు అట్టిచోట్లు చక్కగా శుభ్రముచేయక యుండుటవల్లను.

6. తూములు, మండువాలు, అంటుతోముచోట్లు, స్నానముచేయుచోట్లు మొదలగు వానియందు నీరు నిలుచునట్లుచేసి మురుగ నిచ్చుటవల్లను.

7. చచ్చిపడియున్న జంతువులను దూరముగా తీసికొనిపోయి పారవేయనందువల్లను.

8. శవములను ఇండ్ల సమీపముననె పూడ్చుటవల్లను లేదా కాల్చుటవల్లను.

9. చెట్లు చేమలు కుళ్లిపోవుటవల్లను.

10. చర్మమునుండి రాలెడు పొలుసులుమట్టిమొదలగు వస్తువులవల్లను.

11. నేలనుండి గలిగెడు ఆవిరివల్లను.

ఈ పైనచెప్పిన కారణములవలన గాలిచెడిపోవును.

విషవాయువులు.

1. బొగ్గుపులుసు వాయువు:— ఇది సాధారణమైన గాలిలో 10000 పాళ్లలో 3 పాళ్లుగలదు. ఇట్లున్నందువల్లఎవరికిని చెరుపులేదు. ఇంతకు అధికముగానున్నయెడల నిశ్చయముగా చెరుపుగలిగించును. ఈవాయువు విశేషముగ నిప్పు మండుచోటను, జనసమ్మర్ధముగల చోట్లను,కుళ్లిన వస్తువులుండుచోటను, శ్మశాన భూములయందును (శవములను పూడ్చివేయుచోట్లను) చెమ్మనేలలయందును, లోతుగలిగి పాడుపడియున్న బావులయం

దును నేలబొగ్గు గనులలోను ఉండును. ఒక గాజుపాత్రములో మిక్కిలి స్వచ్ఛమగు సున్నపుతేటనీటిని ఉంచి దీనిలోనికి ఒకగొట్టముద్వార ఊపిరివిడుచుచు వచ్చినయెడల ఆనీరు పాలవలె తెల్లగా మారిపోవుచున్నది. సున్నపు నీటిని తెల్లగా మార్చుశక్తి బొగ్గుపులుసువాయువునకే గాని మఱి దేనికిని లేదు. ఈపరీక్ష వలన బొగ్గుపులుసువాయువు ఎక్కడ అధికముగానుండునది తెలిసికొనవచ్చును.

2. గంధక జలవాయువు:—ఇది నీరు మురుగుటవల్లను, జలదార్లవల్లను గలుగుచున్నది. దీనికంపు సహింపరానిది. దీనిని పీల్చిన తలనొప్పి, వాంతి, ఆకలి కాకపోవుట మొదలగునవి సంభవించును.

3. నవాచార వాయువు:—ఇది జంతువుల మూత్రము వల్లను; వెంట్రుకలు, పక్షుల ఈకలు మొదలగునవి కాలునపుడు కలుగు కమురుకంపువల్లను; పెంటకుప్పలవల్లను కలుగుచున్నది. గంధకజలవాయువువలె ఇదియును మిక్కిలి విషముగలది.

వాయువు శుభ్రపడు విధములు.

మనము బయటికి విడుచుగాలి అంత చెరుపుచేయునది అయినయెడల జనులందఱు శీఘ్రముగ చచ్చిపోవలసిన దేకదా యని నీవడుగవచ్చును. గాలి శుభ్రపడుటకుతగిన సాధనములు అనేకములు గలవు. ఇందువలన ఇట్టి ప్రమాదము తఱుచుగ కలుగదు. ఈ సాధనములలో కొన్నిటిని ఈదిగువ వ్రాసెదము.

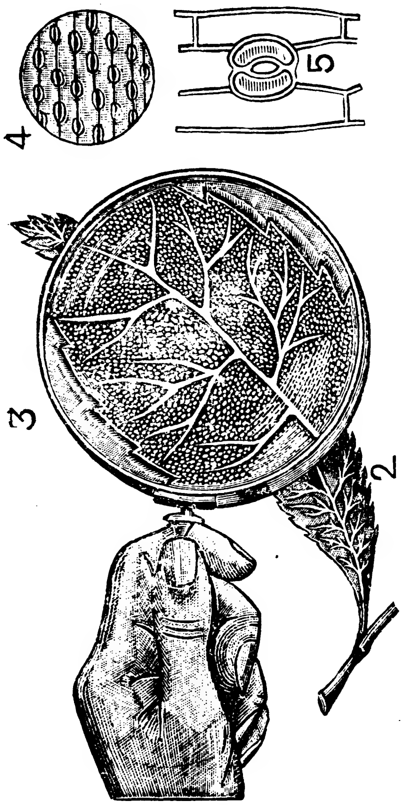
1. గాలి వీచుచుండుట:—గాలి ఎప్పుడును వీచుచుండుటవల్ల కుళ్లుచున్న వస్తువులనుండి వెడలు దుర్వాసనలు దూరముగ కొనిపోబడుచున్నవి. గాలి వీవకున్న ఎక్కడ పుట్టినదుర్వాయువులు అక్కడనే నిల్చియుండి మనకు అపాయముగలిగించుచుండును.

2. మనము బయటికి విడుచువాయువు చుట్టు ప్రక్కల నుండు గాలికంటె వెచ్చగానుండుట:—మనము విడుచుగాలి వెచ్చగానున్నందున చుట్టునుండు గాలికంటె తేలికగానుండును గాన మంటమీది పొగవలెనే అదిమీదికి ఎగసి గాలిలో కలసిపోవును.

పొగపోవుటకు ద్వారములుగాని కిటికీలుగాని లేని ఒకగదిలో మంటచేసినయెడల అందుండి వెడలునట్టి పొగ వెలుపటికి పోజాలక గదియంతయు చుట్టుకొనును గదా. ఇట్లు కిటికీలు లేని ఒక చిన్నగదిలో మనము నిద్రింతుమేని మనము విడుచు బొగ్గుపులుసువాయువు పొగవలెనే గదియంతయు చుట్టుకొనియుండును. గదికి పైవైపున కిటికీల ద్వారాగాని పైకప్పుద్వారాగాని మనముఊపిరివిడిచిన గాలిని బయటికి పోనిచ్చుటకును, మంచిగాలిని లోపలికి రానిచ్చుటకును మార్గములు ఏర్పాటుచేసికొనవలయును.

౩. వృక్షములు బొగ్గుసారమును (Carbon)ఆహారముగాగొనుట.—వృక్షములకు కావలసిన బొగ్గుసారము అవి బొ

గ్గుపులుసువాయువునుండి వేఱుపఱచుకొని ప్రాణవాయువును బయటికి విడుచుచున్నవి. బొగ్గుపులుసు వాయువనునది ప్రాణ వాయువు బొగ్గుసారము ఈ రెంటియొక్క రసాయన సంయోగముచే నేర్పడిన మిశ్రపదార్థము. దీనినుండి ప్రాణవాయువును వేఱుపఱచుశక్తి వృక్షములయందలి ఆకులకును, ఆకులవలె పచ్చగానుండు ఇతరభాగములకునుగలదు. ఏ ఆకునైనభూతయద్దములో చూచినపక్షమున ఈప్రక్కపటములో చూపబడిన విధమున వేలకొలది రంధ్రములున్నట్లు కనబడుచున్నవి. ఈ రంధ్రములన్నియు వృక్షములకు నోళ్లవంటివి. వీనికి స్టొమేటా (Stomata)అని పేరు. ఈరంధ్రములనుఇంకను అధికశక్తిగల సూక్ష్మదర్శనిఅనుయంత్రముతో చూచినపుడుఅవిఎలాగున



18 వ-పటము.

ఆకులయందలి సూక్ష్మరంధ్రములు.

కనబడునో ఈపటమునకు పైభాగమందు 4-5 అంకెలువేసిచూపబడినవి. మననోటికిఉన్నట్లుగానే ఈరంధ్రములకుగూడ పెదవులు ఎంత చక్కగా కనబడుచున్నవో చూడుము. వీనిమూలమున కావలసినపుడు రంధ్రములను తెరుచుకొనియుండిఅక్కరలేనపుడుమూసికొనుచున్నవి. ఈసూక్ష్మరంధ్రములద్వారా రెండువ్యాపారములు జరుగుచున్నవి: మనవలెనే ప్రాణవాయువునుగొని బొగ్గుపులుసువాయువును విడుచుట ఒకవ్యాపారము. ఈ వ్యాపారము ప్రాణముగలవానికి అన్నిటికిని ఉండితీరవలయునని ముందేచెప్పియుంటిమి. ఆకునందలి రంధ్రములద్వారా జరుగు రెండవవ్యాపారము ఆహారమును గొనుట (భుజించుట). ఆకులలోనుండెడు పచ్చని జీవాణువు సూర్యరశ్మి సహాయమున ఈ రంధ్రములద్వారా బొగ్గుపులుసువాయువును శ్వాసించి, అందలి మూలపదార్థములయిన ప్రాణవాయువు, బొగ్గుసారము వీనిని వేఱుపఱచి బొగ్గుసారమును కొంతప్రాణవాయువును ఉంచుకొని మిగిలిన ప్రాణవాయువును నిశ్వాసరూపమున రంధ్రములద్వారా బయటికిపంపుచున్నవి. ఇందువల్ల జంతువులు విడుచునట్టి బొగ్గుపులుసువాయువు వృద్ధిగాకుండుట దానిని మొక్కలు, చెట్లుచేమలు మొదలగునవి హరించి జీవకోటికి ప్రాణాధారవాయువునుగూడ ఒడగూర్చుచున్నవి. వృక్షవర్గము మనకు నీడనిచ్చి కన్నులపండువు చేయుటయేగాక మనకు కావలసిన సమస్తవిధములగు భోజనపదార్థములను గలుగజేసి, మనము విడుచు బొగ్గుపులుసుగాలిచే వాయువంతయు విషమిళిత

మై చెడిపోకుండ దానిని అంతటంతట అపహరించి ఆహారముగాగొని మనప్రాణరక్షణకు కావలసిన ప్రాణవాయువును గూడ ఇచ్చుచున్నవిగదా.

4. వర్షము.—గాలిని శుభ్రపఱచువానిలో వర్షముగూడ ప్రధానమైనది. గాలిలో అనేకవిధములగు దుమ్ము రేణువులు కలసియుండుటవలన వ్యాధులనేకములు పుట్టుచున్నవని కనుగొనియున్నారు. దుమ్ము రేణువులనునవి మంటినలుసులు మాత్రమేకాదు, మనుజులుయొక్కయు, ఇతర జంతువులయొక్కయు పైచర్మమునుండి రాలునట్టి నలుసులును, వెండ్రుకలు, ఈకలు, బొచ్చు, దూది, నార, పుష్పరజము, కొయ్యపట్ట, ఆకులు, నేలబొగ్గు, బొగ్గు, లోహములు మొదలగు అసంఖ్యాకములయిన వస్తువులనుండి గలిగెడు నలుసులును వాయువులో కలిసియున్నవి. వీనిలో కొన్నివిధములగు నలుసులు మనము పీల్చుకొనెడు వాయువుతో గూడ శ్వాసకోశములలో జేరి అక్కడనే నిల్చియుండి శ్వాసకాసాది జాడ్యములు పుట్టునట్లు చేయుచున్నవి. చక్కగా తొలకరి వర్షములు కురిసినపుడు గాలియందు కలిసియున్న ఈ నలుసులన్నియు కడిగివేయబడి నీటిలో కొట్టుకొని పోవుచున్నవి. కనుకనే ఇట్టినీరు పైరుపచ్చలకు మిక్కిలి అనుకూలమైయుండి మనుజులకు ప్రతికూలముగనున్నది. తొలకరి వర్షమనగా మొట్టమొదట కురియువర్షము. కలరా మొదలగు కొన్నిజాడ్యములు సాధారణముగా తొలకరి వర్షములు కురియగానె పుట్టుచున్నవి.

మంచిగాలి కావలయునని కోరువారు ఈదిగువసంగతులను చక్కగ జ్ఞప్తియందుంచుకొనవలయును.

1. ఇంటిచుట్టు మురికికుప్పలు, కుళ్లుచెత్త మొదలగునవి ఏమియు ఉంచగూడదు.

2. ఇండ్లలోపల పశువులు మొదలయినవానిని కట్టగూడదు.

3. ఇరుకు గదులలో నిద్రింపగూడదు. పగలు తఱుచుగా కిటికీలు, తలుపులు తెరచియుంచి శుభ్రమైనగాలి లోపలికి వచ్చునట్లు చేసికొనవలయును. ఈ విషయమై రాత్రిపూట ఎక్కువ జాగ్రతగా నుండవలయును. పూరిండ్లలోను, చిన్నగుడిసెలలోను, వెలిసెల వెంబడిని గోడలసందులనుండియు నిర్మలమైనగాలి లోపలికి చక్కగ వచ్చుచుండును. ఇటుకలతోను, సున్నపుగచ్చుతోను కట్టుదిట్టముగా కట్టిన ఇండ్లకు వలసినన్ని కిటికీలు ఎదురెదురుగా పైభాగమందును క్రింది భాగమందును ఉండినగాని శుద్ధవాయువు లోపలికి వచ్చుటకుగాని, చెడ్డవాయువు బయటికి పోవుటకుగాని వీలు ఉండదు.

4. పడక గదులలోనే చిల్లర సామానులు అనగా చింతపండు, మిరపకాయలు, చేటలు, బుట్టలు, పాత్ర సామానులు మొదలగు వానిని ఉంచుకొనుట మిక్కిలి చెడ్డవాడుక. ఇవి అన్నియు వ్యర్థముగా స్థలము ఆక్రమించుకొనుచు గాలిని చెరిపివేయుచుండును.

5. నిద్రబోవుచున్నపుడు ముక్కు, నోరు వీనిని బట్టతో కప్పుకొన కూడదు.

6. చెడుగాలి పై కిటికీల ద్వారా బయటికిపోవుటకు వీలు లేనియెడల అట్టి గదులలో పెద్ద దీపములుగాని, నిప్పుగాని వెలిగించి ఉంచుకొనగూడదు.

7. రోగులకు రెండింతలు మంచిగాలి వచ్చుచుండవలయును. వారి దేహములనుండి మిక్కిలి చెడువస్తువులతోగూడి అనారోగ్యమైనగాలి వచ్చుచుండును. ఇట్టి రోగులచుట్టు మంచిగాలి తఱుచుగ తగులుచుండునట్లు చేయవలయును. రోగులుండు గదులలో జనులు గుంపులు గూడి యుండరాదు.

నీరు.

మనము జీవముతోనుండుటకు కావలసిన ముఖ్యమైన పదార్థములలో నీరు రెండవది. నీరు త్రాగకుండ నాలుగైదు దినములకంటె ఎక్కువకాలము జీవించుట దుర్లభము. ప్రాణము కాపాడుకొనుటకు జలము అంత ఆవశ్యకమైనపుడు మనమారోగ్యస్థితిలో నుండవలయుననిన శుద్ధజలము అంతకంటె ఆవశ్యకమని వేఱుగ చెప్పనక్కరలేదు. సాధారణముగా ఏవస్తువులనైనను తనయందు కరగించుకొనునట్టి స్వభావముగలదిగాన, ఎంత స్వచ్ఛమైన నీరైనను అది పుట్టునట్టియు, పాఱునట్టియు, నిల్వారముగా నిల్చునట్టియు, భూస్వభావము ననుసరించిగాని, దానిని జనులు వాడుకచేయునట్టి విధమునుబట్టిగాని అది అస్వచ్ఛమై నిరుపయోగ మగుచున్నది.

మనము నివసించు ఈభూమి నాల్గింటమూడుపాళ్లు జలమయమైయున్నది. మనుజులయొక్కగాని, ఇతరజంతువులయొక్కగాని శరీరములందు సయితము విశేషభాగము జలమే. మనము భుజించునట్టి శాకాహులయందు దాదాపుగా నూటికి 90 భాగములు జలము కలదు. ఆరోగ్యస్థితి యందుండెడు ప్రతి మనుజునికిని త్రాగుటకు దినమునకు నాలుగు, లేకఅయిదు సేర్లనీరు కావలయును. ఈనీటిలో దాదాపుగామూడవభాగము శాకములు మొదలగు భోజనపదార్థముల మూలమునను, తక్కిన రెండుభాగములు ద్రవపదార్థములమూలమునను మనము లోపలికి గొనుచున్నాము.

జలముయొక్క గుణములు.—శుద్ధమైన జలమునకు వర్ణమును లేదు, రుచియును లేదు, వాసనయును లేదు. అయినను ఇట్టిస్థితియందు నీరుఅగపడుటఅరుదు. అది ఎప్పుడును వాయుమండలములోగాని, భూతలమునగాని ఉన్న అనేకవిధములగు పదార్థములతో కలిసియేయుండును. వడియగట్టిననీరుగాని మఱియేనీరుగాని మేఘమునుండిపడు ఉదకమువలె అంతశుద్ధముగానుండదు.

ప్రాణవాయువు, జలవాయువు అనబడు రెండు వాయువులు గలసి జలము ఏర్పడుచున్నది. ఇట్టిజలమే స్వచ్ఛమైన జలము. దీనికి వర్ణముగాని, రుచిగాని, వాసనగాని ఉండదు. ఇట్టిజలమును ఉపయోగించుచున్నయెడల నీటిసంబంధమగు వ్యాధులు ఏవియును కలుగవు. వాన కురియునపుడు గాలిలో

నుండు బొగ్గుపులుసువాయువు వర్షపునీటితో చేరుచున్నది. కనుకనే వాననీరు కొంచెము తియ్యగానుండుటకు కారణము. బట్టీ ద్వారా ఆవిరి మూలమున సిద్ధముచేయబడిన నీటియందు జలోత్పత్తికి కారణములగు ప్రాణవాయువు, జలవాయువు మాత్రమే ఉండును గాన అది వర్షపునీటికంటెను స్వచ్ఛమైనది. వర్షపుజలములోగూడ అది కురియుకాలమునుబట్టి భేదములేర్పడుచున్నవి. వాయుమండలమునందు జంతుసంబంధమైనట్టియు, వృక్షసంబంధమైనట్టియు, ఖనిజ పదార్థ సంబంధమైనట్టియు, అసంఖ్యాకములగు మంటిరేణువులు కలిసియున్నవని చెప్పియుంటిమి. మొట్టమొదటకురిసిన వర్షపుజలమునందు అనగా తొలకరివర్షజలమునందు పైన చెప్పిన మంటిరేణువులు కలసియుండును గాన ఆజలము ఎంతమాత్రము ఆరోగ్యమైనది కాదు. దీనికి తరువాత కురిసెడు వర్షజలము చాలవఱకు స్వచ్ఛమైనదని చెప్పవచ్చును. ఇట్టి జలము మనుష్యులకు మిగుల ప్రియమైనదియును దేహమునకు మిగుల ఆరోగ్యమైనదియు అని చెప్పవచ్చును. కనుకనే వైద్యశాస్త్రవేత్తలును, వైద్యులును వర్షజలమును భూమిమీద పడనియ్యకుండ పాత్రలలో పట్టి దానిని రోగులకిచ్చుటకును మందులలో కలుపుటకును ఉపయోగించుచున్నారు.

నీరు దొరకుచోట్లు:—నూతులు, నదులు, చెఱువులు, దొరువులు మొదలగు వానియందలి నీటికి వర్షమే ఆధారము. వర్షము భూమిమీద పడినపిమ్మట కొంతభాగము భూమిలోప

లికి ఇంకిపోయి అచ్చట ఊటలుగా ప్రవహించుచున్నది. మనము లోతుగా నూతులు త్రవ్వినపుడు ఈయూటలెనూతులలోనికి వచ్చుచున్నవి. వర్షజలములో కొంతభాగము చెఱువులు, మడుగులు,గుంటలు మొదలగు వానియందు చేర్పబడుచున్నది. తక్కిన నీరంతయు నదులద్వార ప్రవహించిపోయి సముద్రములో కలియుచున్నది. మన దేశమందలి జలాధారములన్నిటిలో ముఖ్యమైనవి నూతులు, చెఱువులు, నదులు. వీనియందలి నీరు అదియుండు భూసారమునుబట్టియు, దానిని మనము వాడుకచేయు విధమునుబట్టియు అనేకవిధములుగ నున్నది. స్వచ్ఛమైన నీటికి రంగు, వాసన, రుచి ఉండవని ముందు చెప్పియుంటిమి. అయిన వర్షపునీరు భూమిమీద పడినపిమ్మట దానితో కలియునట్టి కొన్నివిధములగు ఖనిజములవలన అది ఆకుపచ్చని వర్ణము,పసుపువర్ణము గోధుమవర్ణము మొలగు వర్ణములు గలిగియుండును. వీనిలో పసుపువర్ణముగాని, గోధుమవర్ణముగాని గల నీరు మంచిది కాదు. ఇట్టి నీటియందు అన్నభేది అనబడు పదార్థము చేరియుండును. నీటిని బాగుగా ఆవిరి వచ్చునట్లు మరుగ కాచి ఆ ఆవిరిని ముక్కుతో వాసనచూచి పరీక్షించవలయును. ఆవిరియందు ఏమాత్రము వాసనయుండెనా అట్టినీరు ఆరోగ్యకరమైనది కాదని గ్రహించవలయును. మనము త్రాగెడు నీటిని ఇంకొక సులభమార్గమున గూడ పరీక్షింపవచ్చును. ఒక సీసానిండుగ నీళ్లుపోసి లోపలికి గాలిపోకుండ గాజు బిరడాను బిగగొట్టి 24 గంటలు ఉంచినపిమ్మట ఆనీటికి ఏవాసన

యు లేకుండెనా అది మంచి నీరని గ్రహింపవచ్చును. అయిన ఇట్టి వైపరీతులవలన పైపైన ఉండుగుణములనుమాత్రము కొంతవఱకు తెలిసికొనగలమే గాని వాస్తవముగా నీటియొక్క గుణము ఇటువంటిదని తెలిసికొనజాలము. నీటియందు మన ఆరోగ్యమునకు భంగము గలిగించు అనేకవిధములగు ఖనిజపదార్థములే గాక, మనకుమేలును గలిగించునట్టిగాని, లేక చెఱుపును గలిగించునట్టి గాని కంటికి కనబడని అనేక కోట్లకొలది సూక్ష్మజీవులు (Microbes) కలిసియున్నవి. అనేకవేల జనులకు ప్రాణరక్షకముగా నుండు జలవసతులలో నేదియైన పైన జెప్పిన ఖనిజపదార్థములచేతగాని, కలరాసంబంధమగు సూక్ష్మ జీవులచేతగాని చెడిపోయినయెడల దానిని తెలిసికొనక ఆ జలమునే ఉపయోగించుచున్నయెడల వేలకొలది జనులకు ప్రాణహాని సంభవించునుగదా? ఇట్లు జననష్టము కలుగకుండ నివారించుటకును ప్రజాసౌఖ్యమును ఉద్దేశించియును ప్రభుత్వమువారు కోట్లకొలది ద్రవ్యమును ఖర్చుపెట్టి రసాయన శోధనలను జేయునిమిత్తము ప్రతిరాజధానియందును ఒక శాఖను ఏర్పాటుచేసియున్నారు. మనరాజధానియందు సయిదాపేటలో కింగ్సు ఇన్స్టిట్యూట్ (King's Institute) అని పిలువబడు భవనమునందు, శానిటరీకమిషనర్ వారి ఆద్యక్షతక్రింద ఈశాఖయుద్యోగస్థులద్వారా పైన వ్రాయబడిన శోధనలు చేయబడుచున్నవి. మన రాజధానిలో నెక్కడనైనను కలరా మొదలగు అంటువ్యాధులు అంకురించియున్నపుడు ఆప్రదేశమందు జనులు త్రాగుట

కు ఉపయోగించునట్టి వివిధ జలాధారములయొక్క నీళ్లను తక్షణమే తెప్పించుకొని వానిని పైనచెప్పిన రెండువిధములచేతను పరీక్షించి రోగకారణములను కనిపెట్టి ఆయా జలాధారములను తక్షణమే శుభ్రపఱపించుచున్నారు. ఇదిగాక ప్రతి మునిసిపల్ పట్టణములోను జనులు త్రాగునట్టిజలమును మూడునెలల కొకమారు తెప్పించుకొని పరీక్షించి అది యథాస్థితిని ఉండక చెడిపోయినపక్షమున ఆసంగతి ఆయా మునిసిపాల్టీవారికి తెలిపి అట్టిజలవసతులను వెంటనే పరిశుభ్రపఱచుచున్నారు.

నీరు ఏలాగున అపరిశుభ్రము చేయబడుచున్నది?

భూసారమునుబట్టి నీటిలో మిశ్రమైయుండునట్టి ఖనిజపదార్థములవలన గలిగెడు హానికంటె, నీటియందు మురికిచేరుటచేత పుట్టునట్టి సూక్ష్మజీవుల మూలమున కలుగుహాని వేయిరెట్లు అధికముగనున్నది. మురికి అనునది జీవాంకురములకు ఆహారము. కాబట్టి మనము త్రాగెడు నీటిలో మురికి చేరకుండ జాగ్రతపుచ్చుకొన్నయెడల అందు జీవాంకురములు చేరవు.

నూతులు:—వర్ష జలము మొదట భూమిలోనికి ఇంకినపిమ్మట నూతులలో ప్రవేశించుచున్నదని చెప్పియుంటిమి. భూమిలోపలి వివిధములగు జాతి లేకమంటి పొరల స్వభావమునుబట్టి

వీనియందు ఇంకునట్టి జలము మంచిదిగానైనను లేక చెడ్డదిగానైనను ఉండవచ్చును. గులకతాళ్లలో పడిననీరు శ్రేష్ఠమైనది. సున్నపుతాళ్లలో పడిననీరు ఆరోగ్యకరమైనది కాదు. పల్లపు నేలలయందును, పెంటపోసి సైరుపెట్టిన చోట్లను, చెట్ల నీడలయందును, శ్మశానములయందును ఉండు నూతులలోని నీరు శీఘ్రముగా చెడిపోవును.

నూతులలోని నీరు చెడువిధము:—నూతులనేకములు భూమిమట్టమునకు సమముగా నున్నందువల్ల బయటి మురికినీరు తిరిగి నూతిలో పడుచున్నది. ఇందువల్ల నూతిలోని నీరు శీఘ్రముగా చెడిపోవుచున్నది. నూతిచుట్టును సుమారు ౨౹ అడుగులఎత్తుకు తగ్గకుండ బొడ్డు (గోడ)కట్టించిన బయటినీరు లోపలికి రాజాలదు. చుట్టును గోడయున్నను నూతిచెంత గుడ్డలు ఉతుకుట, స్నానములు చేయుట మొదలయిన పనులు చేయకయుండుట మంచిది. ఇందువల్ల చుట్టును నీళ్లు స్థిరముగానిల్చి నెమ్మదిగా భూమిలోనికి ఇంకి నూతినీళ్లను పాడు చేయుచున్నవి. నీరు ఇంకక ఉండునట్లుగ నూతిచుట్టును గుండ్రముగా కంకర కొట్టించి గచ్చుచేయించవలయును. దీనిమీద పడిన నీరు సులభముగా జారిపోయి, కాలువ మూలమున దూరముగా పోయిపడునట్లు చేయవలయును. నూతుల సమీపమున చెట్లున్న యెడల అందు ఆకులన్నియు రాలి కుళ్లిపోయి నీటిని చెఱుపును. నూతులపైన చెట్లకొమ్మలు మొదలయినవి చాటుగానున్న యెడల సూర్యరశ్మి సోకదు గాన అందలి నీరు పచ్చబడి చెడిపోవుచున్నది. కాబట్టి

అట్టివానిని తక్షణమే కొట్టించి వేయవలయును. మరుగుపెరళ్లు పశువుల కట్టుమొదళ్లు నూతులకు దూరముగా నుండవలయును. సంవత్సరమునకు ఒక్క పర్యాయము సాధారణముగా వేసవియందు నూతిలోపడియుండు చెత్త చెదారములను, ఆకులు, త్రాళ్లు, కుండపెంకులు మొదలగు వానిని తీయించి కడిగినట్లుగ శుభ్రముచేయించవలయును.

చెఱువులు:—ఇవి సాధారణముగా వర్ష జలమువల్ల నింపబడుచున్నవి. కాలువ నీటివలన నింపబడు చెఱువులును గలవు. వర్ష జలమువల్ల నింపబడిన చెఱువునీరు మట్టి మొదలగువానితో కలిసియుండును గాన ఆ మట్టి అడుగంటి నీరు శుభ్రపడి తేటగా నుండువఱకు దానిని ఉపయోగింపక యుండుటమంచిది. చెఱువుయొక్క అలుగులలోపల ఎవరును మలవిసర్జనముచేయకుండ కనిపెట్టి ఉండవలయును. చెఱువులలోని నాచు మొదలగు పనికిమాలిన మొక్కలను అప్పుడప్పుడు తీసివేయించుచుండవలయును.

అనేక గ్రామములలో ఒక్కటే చెఱువు ఉన్నందున దానినే అన్ని విధములగు పనులకును ఉపయోగించుచున్నారు: ఒక రేవున ఈతలుకొట్టుచు స్నానములుచేయువారు కొందఱు, ఇంకొక రేవున గుడ్డలుతుకుకొనువారు కొందఱు, మఱియొక రేవున పశువులు నీళ్లలోదిగి నీటిలోనే మూత్రవిసర్జనము చేయుచుండగా వానిని నీళ్లు త్రాగించువారు కొందఱు, వీరందఱు ఇట్లుండ నాల్గవ రేవున కొందఱు స్త్రీలు స్నానముచేసి తమ బిందె

లను చింతపండుతోగాని అది దొరకనియెడల బూడిదతోగాని తెల్లగా తోముకొని త్రాగుటకును, వంటచేయుటకును 'మన్నీళ్లు' ఎత్తుకొని పోవుచుండుట అందఱికి తెలిసిన విషయమేగాని క్రొత్తసంగతి కాదు. ఇంతేనా! ఇంత మాత్రమున ఆచెఱువును ఉంచిన అదియు కొంత మేలనియే చెప్పవచ్చును. పైన వ్రాయబడిన వన్నియు పట్టపగటివేళ జరుగుపనులు. ఇంకసంధ్యావేళలయందు చీకటి మరుగున అవివేకులును, సోమరిపోతులును చేయుపనులు ఇట్టివిఅని చెప్పుటకే చాల అసహ్యముగానుండును. సాధారణముగా మంచికాపలా బెట్టిన మునిసిపాల్టీవారి ఆధీనములో నుండెడు జలమును పరీక్షించినపుడె అందు ఒక్కొక్క నీటి బిందువునందును వేల కొలది సూక్ష్మజీవులున్నవని తెలియవచ్చుచున్నది. ఇట్టి చెఱువులలోని నీటిని పరీక్షించిన ఒక్కొక్క బిందువునందును ఎన్నికోట్లు ఉండునో గదా! ఇట్టిచోట్ల గ్రామపారిశుధ్యపు విషయమున గ్రామాధికారియు, పంచాయతీ దార్లును, గ్రామపాఠశాల ఉపాధ్యాయులును గమనించవలసిన విషయములను గ్రామపారిశుధ్యమునుగుఱించి వ్రాసినపుడు చెప్పియున్నాము.

మంచినీటికి ప్రత్యేకముగ ఒక చెఱువునువిడిచిపెట్టి తక్కినపనులకు అనగా గుడ్డలుతుకుట, పశువులను కడుగుట, అంట్లుతోముట మొదలగు పనులన్నిటికి వేఱొక చెఱువును ఏర్పాటు చేసికొనవలయును. లేదా స్నానముచేయుట, గుడ్డలుతుకుట మొదలగు పనులు వేసిని గాని చెఱువులో చేయనివ్వక చెఱువు

వెలుపలికి నీళ్లు తీసికొనిపోయి ఆపనులను దూరముగా చేయునట్లు ఏర్పాటు చేయవలయును.

నదులు:— వర్షజలము కొండలమీద పడి మొట్టమొదట సెలయేరుగా ప్రవహించి పిమ్మట దానిలో కలియునట్టి మఱికొన్ని సెలయేళ్లవలన పెద్దదియై నదిగా ప్రవహించుచున్నది. నదులు ప్రవహించు మార్గమున అనేకవిధములగు మాలిన్యపదార్థములు అనగా చచ్చిపడియుండు జంతుకళేబరములు, పశ్వాదుల మలమూత్రములు, ఆకులును మొదలగునవి దానిలో కలియుచున్నవి. ఇందువల్ల నదీజలము చెడిపోవుచుండును. జీవనదులయందలి జలము అనగా ఎల్లప్పుడును పాఱుచుండు నదులలోనిజలము సయితము పైనజెప్పినవిధమున చెడిపోవు చుండినను అందలి మాలిన్యములు శీఘ్రముగా ప్రవాహముతో కొట్టుకొని పోవుచుండునుగాన ఆజలము అంత అపరిశుభ్రముగా నుండదు. నదీ తీరములయందుండు గ్రామములలోని జనులు నదులలోని నీటిని అనేకవిధముల అనగా స్నానములు చేయుటవల్లను, బట్టలుతుకుటవల్లను, మలవిసర్జనము చేసినపిమ్మట దేహశుద్ధిచేసికొనుటవల్లను, పొత్తిగుడ్డలను ఉతుకుటవల్లను, గ్రామమందలి వివిధములగు కల్మషములను త్రోయుటవల్లను చెఱుపుచున్నారు.

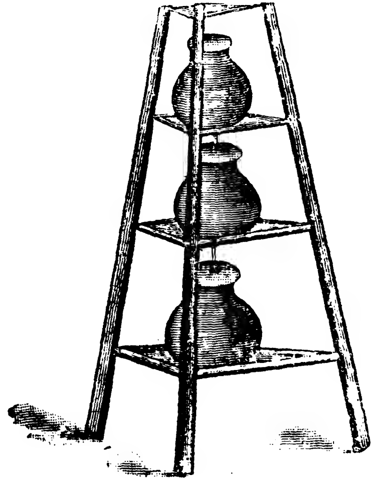
నీటిని పరిశుభ్రము చేయువిధము.

మనము త్రాగునీటిని శుభ్రమైన దానినిగా జేయుటకు అనేక సాధనములు గలవు. 1. కాచుట 2. వడియకట్టుట 3. బట్టీపట్టుట ఈ మూడును ముఖ్యమైనవి.

1. కాచుట:—పొగచూరనివ్వకుండ నీటిని బాగుగా మరుగ కాచిన పక్షమున దానియందుండు దుర్వాయువులు పైకి లేచిపోయి అందుండు కసటు అడుగంటును. సూక్ష్మ జీవులన్నియు చనిపోవును. కాచిన నీటియందు బొగ్గుపులుసు గాలికూడ పైకిఎగిరిపోవును గాన ఆనీరు అంత రుచిగా నుండదు. అయితే దీనిని బాగుగా చల్లారనిచ్చినయెడల బొగ్గుపులుసువాయువు మరలచేరి నీటికిఇంచుమించుగా పూర్వమంత రుచిని గలిగించును. మననోరు పట్టదగినంత వేడిని మనకడుపుపట్టజాలదు కాబట్టి నీటిని బాగుగా చల్లారనిచ్చి వడియకట్టి త్రాగుటమంచిది.

2. వడియకట్టుట:—చెంబులకును, బిందెలకును మురికిలేని ముతకగుడ్డనుగాని లేదా మడతవేసినగుడ్డనుగాని బాగుగా కట్టి నీటిని వడియబోయువిధము అందఱు ఎఱిగినదే. ఒండు నీరుగా ఉన్నయెడల అనగా బురద ఉన్నయెడల కొంచెము పటికారమునుగాని, చిల్లగింజ (ఇండుపగింజ) గంథమునుగాని నీటిబిందెలో బాగుగా కలిపికొంచెముసేపు కదలింపకుండ ఉంచినయెడల బురద అంతయు క్రిందికి దిగిపోవును. పైనీరు త్రాగుటకు ఉపయోగించును.

వడియగట్టుట-మఱియొక విధము:—సుమారు నాలుగైదుఅడుగుల పొడవుగల మూడు బొంగుకఱ్ఱలను ఈక్రిందిపటములో చూపినట్లుముక్కోణముగాపాతి కుండలునిలుచునట్లుపైన అంతస్తులను ఏర్పఱచి క్రింద ఒకకుండను, పైన రెండుఅంతస్తుల మీద రెండుకుండలను ఉంచవలయును. పైకుండకు చిల్లులులేని మూకుడును, క్రిందిరెంటికి చిల్లులుగల మూకుళ్లను మూతపెట్టవలయును. పైన ఉన్న రెండు కుండలకునుఅడుగుభాగమునసన్ని



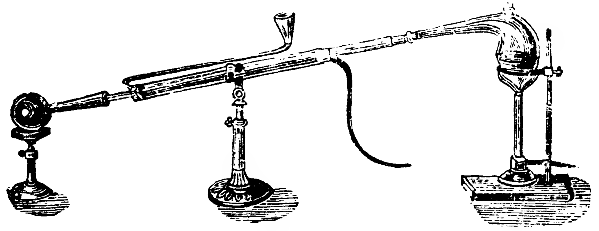
19 వ - పటము.

త్రిపాత్ర వడపోతసాధనము.

నిబెజ్జములు రెండుగాని, మూడుగాని వేసియుంచవలెను. పైకుండలోసగమువఱకుబొగ్గును, శుభ్రముచేయబడిన గండ్రయిసుకయును; మధ్యనున్నకుండయందు గండ్రయిసుకయునుపోసియుం

చవలెను. పై కుండలో నీరుపోసినయెడల విషవాయువులు బొగ్గుచేతను, మలిన పదార్థములు ఇసుకచేతను అపహరింపబడును గాన శుద్ధజలము మాత్రము ఒకదానినుండి మఱియొకదానిలోనికి బెజ్జములద్వారా బొట్టుబొట్టుగాదిగి కడపట క్రిందనున్న కుండలోనికి స్వచ్ఛమైనదిగా దిగును. కుండల అడుగుననుండు చిల్లులకు ఇసుక అడ్డపడకుండ వెదురుపుల్లలను తలలు చివ్వి ఆధారములకు పెట్టియుంచవలెను. ఈపుల్లలు చీకిపోకుండునట్లు వానికి తారుగాని వార్నీసుగాని పూయవలయును. ఇసుకను, బొగ్గును అప్పుడప్పుడు తీసివేసి క్రొత్తగా వేయుచుండవలయును. కుండలనుగూడ అప్పుడప్పుడు బాగుగా కడిగి శుభ్రముచేయుచుండవలయును.

3. బట్టీ పట్టుట:—పైన వ్రాయబడిన సాధనములవల్ల నీటిలో మిశ్రమమైయుండు లోహలవణ పదార్థములను తొ



20 వ - పటము.
బట్టీ యంత్రము.

లగింపలేము. వీనిని తీసివేయవలయుననిన బట్టీపెట్టవలయును. బట్టీ పెట్టుట అనగా నీటిని ఆవిరియగునట్లుచేసి ఆ ఆవిరిని చల్లార్చిమరల నీరుగాచేయుట. 142 వ-పుటలోనిబట్టీయంత్రముయొక్క పటమును చూడుము. ఒక పాత్రలో నీరుపోసి బిరడావేయబడియున్నది. ఈ బిరడాలోనికి వంకరగానుండు ఒక సన్నని గాజుగొట్టమును పోనిచ్చి ఈగొట్టముయొక్క రెండవచివర వేఱొక వట్టిపాత్రలోనికి ఉంచబడియున్నది. నీటిని బాగుగా కాచినయెడల దానిలో కొంతభాగము ఆవిరిఅగుచుండును. ఈ ఆవిరి వంకరగొట్టముద్వారా రెండవ పాత్రలోనికి బోవును. ఆ ఆవిరి చల్లబడి నీరుగామాఱి వట్టిపాత్రలోనికి పోవునట్లు ఏర్పాటుచేయవలెను. నీరుగామారుటకు ఆవిరిపోవుచున్న గొట్టముమీద పటములోచూపినట్లు చన్నీళ్లుపోయవలెను. లేదా రెండవపాత్రమీద తడిగుడ్డవేసి యుంచవలెను. తడిగుడ్డయొక్క చల్లదనమునకు లోపలనున్న వేడియావిరి చల్లబడి నీరుగామాఱును. నీటిలో మిశ్రమమైయుండు ఉప్పుగాని, అన్నభేది మొదలగు ఖనిజపదార్థములుగాని మొదటి పాత్రలోనె నిల్చిపోవును గాన రెండవపాత్రయందు వర్షజలమువంటి స్వచ్ఛమైన నీరు ఏర్పడుచున్నది.

పెర్మాంగనేట్ ఆఫ్ పొటాశియం.

Permanganate of potassium.

ఒకప్పుడు మనము వాడుకొనునట్టి నూతులలోనినీరు కలరా అంకురములవలన చెడిపోయినపక్షమున అట్టినీటిని శుభ్రముచేసి అంకురములను చంపుటయందు పెర్మాంగనేట్ ఆఫ్

పొటాశియం అనబడు వస్తువు మిక్కిలి ఉపయోగమయినది. ఇది ఖనిజపదార్థములతో చేయబడినది. మనము నీళ్లు చేదుకొనుబొక్కెననిండుగ నీళ్లుతీసికొని దానిలో ఒకటి రెండు ఔన్సుల పెర్మాంగనేట్ ఆఫ్ పొటాశియమును బాగుగా కలిపి అంతట దానిని బావిలోనికి దించి నీటిలో కలియునట్లుగ పదిపదియేనుమారులు క్రిందికిపైకి వచ్చునట్లు లాగినయెడల ఆవస్తువు నీటిలో బాగుగా కలిసిపోవుచున్నది. నీరంతయు ఎఱ్ఱబడి పోవును. కలరా అంకురములన్నియు వెంటనే చనిపోవును. ఈ నీటిని పదిపండ్రెండు గంటలయిన పిమ్మట వాడుకొనవచ్చును. అయితే ఈనీటియందు కలరా అంకురములన్నియు చచ్చిపడియుండునుగాన దానిని బయటికి తోడివేసి వాడుకొన్నయెడల మంచిది.

ఆహారము.

కష్టపడి పనిచేయుచుండుటవలన మనదేహములో అరిగి చెడిపోయిన భాగములను భర్తిపఱచుట కొఱకును, శరీరమునకు ఉష్ణము కలుగజేసి బలముకలుగజేయుట కొఱకును, శరీరమును పెరుగునట్లు చేయుటకొఱకును మనము ఆహారము తినుట ఆవశ్యకమనియు, శిశువులు పాలనుమాత్రమె త్రాగి జీవింపగలుగుచున్నందున, వారు త్రాగు పాలను పరీక్షింపగా అందు మూడువిధములగు పదార్థములు అనగా మాంసకృత్తులు, ఉష్ణకృత్తులు, లోహలవణ పదార్థములు ఉన్నవనియు, ఈ కారణమువల్ల పెద్దవారు సయితము ఈ మూడువిధములగు పదార్థములుగల మిశ్రాహారమును భుజించుట ఆవశ్యకమనియు చెప్పియుంటిమి.

మూడువిధములగు ఆహారములు, వాని ఉపయోగములు:—

1. మాంసకృత్తులు:—మాంస కృత్తులనగా కండను గలుగచేయు పదార్థములు. మాంసము, చేపలు, గ్రుడ్లు, పప్పువస్తువులు, గోధుములు, రాగులు, పాలు మొదలగునవి మాంసకృత్తులు. ఈ పదార్థములు తక్కువపడినయెడల బలముచెడిపోయి రక్తము తగ్గిపోవును.

1. ఉష్ణకృత్తులు:—ఇవి ఉష్ణమును గలుగజేయునవి. పిండిపదార్థములు, క్రొవ్వుపదార్థములు అని ఇవి రెండువిధములు.

(a) పిండిపదార్థములు:— వీనికే బొగ్గుజలపదార్థములనియు పేరు. కూరగాయలు, చక్కెర, బెల్లము, పిండి, పండ్లు మొదలయినవి బొగ్గుజలపదార్థములు. ఈ పదార్థముల ఆహారము తక్కువగానున్నయెడల రక్తవ్యాపకము, శ్వాసము జీర్ణము ఇవి తాముచేయవలసిన పనులను చక్కగాచేయవు. బలహీనము గలిగించును.

(b) క్రొవ్వు పదార్థములు:—ఇవి క్రొవ్వును కలుగచేయునట్టి పదార్థములు. నెయ్యి, నూనె, వెన్న, జంతువులక్రొ

వ్వు మొదలయినవి. ఇవి శరీరమునకు ఉష్ణము కలుగజేయును. వీనిని విశేషముగా భుజించినయెడల దేహము స్థూలమై పనిచేయలేకపోదుము. కొంచెముగా తినినయెడల ఉష్ణముతగ్గి జబ్బుకలుగును.

3. లోహ లవణ పదార్థములు:—మనము వాడుకొను మజ్జిగలో ఎముకలు మొదలగువానికి ఉపయోగించు లవణ పదార్థములుగలవు. సాధారణముగా మనము తిను ప్రతిపదార్థమునందును ఉప్పుచేరుచున్నది. ఇది లేనియెడల జీర్ణకోశమునందు ఊరునట్టి ద్రవములు చక్కగా ఊరవు. ఉప్పు రుచినిగలిగించుటయేగాక మనప్రేగులలో పుట్టునట్టి నులిపురుగులను హరింపజేయును.

పలువిధములగు ఆహారదినుసులు, వాని స్వభావములు.

1. పొట్టుధాన్యములు:—వడ్లు, గోధుములు, చిట్టిజొన్నలు, జొన్నలు, రాగులు, సజ్జలు మొదలయినవి పొట్టుధాన్యములు. ఇవి పిండిపదార్థములయినను వీనియందు కండనుగలిగించు పదార్థములును, క్రొవ్వునుగలిగించు పదార్థములును ఈ రెండును గలవు. వరిబియ్యమునందుమాత్రము బొత్తుగా చమురుపదార్థములేదు. కనుకనే ఇది అన్నిటికంటె త్వరగాజీర్ణమగుచున్నది. గోధుములయందు కండక్రొవ్వులు గలిగించు పదార్థములును లవణములును ఉన్నవి.

2. కాయధాన్యములు:—మినుములు, శనగలు, కందులు, పెసలు, అలచందలు, ఉలవలు, అనుములు, చిక్కుడు

గింజలు మొదలగునవి. వీనియందు కండనుగలిగించు పదార్థము అధికముగాను, పిండిపదార్థము తక్కువగాను ఉండును. కాయధాన్యములు త్వరగా జీర్ణముకావు గాన వీనిని మాత్రమే తినియుండుటకు వీలులేదు.

3. గడ్డలు, కూరలు:—ఉరలగడ్డ, కంద, చేమ, పెండలము మొదలగువానియందు పిండిపదార్థము ఎక్కువగాను, కండ, క్రొవ్వుగలిగించు పదార్థములు తక్కువగాను ఉన్నవిగనుక వానిని నెయ్యి మొదలగు వానితోచేర్చి ఉపయోగించవలయును. ఆకుకూరలు విశేషించి తినరాదు. ఏదినము కోసిన కూరలను ఆదినమే తినవలయును. మనము సాధారణముగా ఉపయోగించు ఆకుకూరలకంటె గడ్డకూరలును, గడ్డలకంటె గింజలును మనకు అధికబలము కలుగజేయునవి.

4, పాలు:—వీనియందు ఆహారములో ఉండవలసిన మూడువిధములగు పదార్థములును ఇమిడియున్నవి. మనదేశమందు సాధారణముగా ఆవుపాలను, గెదెపాలను ఉపయోగింపుచున్నారు. ఆవుపాలలో మనిషిపాలయందుకంటె మీగడయు, వెన్నయు ఎక్కువగానుండి చక్కెర తక్కువగ నుండును. కాబట్టి శిశువులకు ఎప్పుడయినను ఆవుపాలు పోయవలసినప్పుడు వానితో కొంచెముచక్కెరయును, పాలలో మూడవభాగము గోరువెచ్చని నీరును పోసి మఱి త్రాగింపవలయును. ఎవ

రైనను పాలను బాగుగా కాచి పుచ్చుకొనవలయును. నీళ్లుగాని పిండిగాని కలిసినపాలు శీఘ్రముగా చెడిపోవును.

5. మాంసము:—చేపలు, గ్రుడ్లు, మాంసము మొదలయిన వానియందు కండ, ఉప్పు, క్రొవ్వు ఈమూడు పదార్థములును కలిసియున్నవి గాన అవి త్వరగా జీర్ణమగునట్టివియు మిక్కిలి బలము గలిగించునట్టివియు పదార్థములు.

6. సంబారవస్తువులు:—ఇవి మనము తిను అన్నము త్వరగా జీర్ణమగుటకు తోడ్పడును. వరిబియ్యమునందు కండపదార్థము తక్కువగానున్నది గాన మనకు కావలసిన కండపదార్థమంతయు బియ్యమునుండియే గ్రహించవలయునన్న ఎక్కువ అన్నము తినవలసియుండును. మనశరీరమందు స్వాభావికముగా ఊరునట్టి జాఠరరసము మొదలగునవి మనము అధికముగా తినిన అన్నమును జీర్ణింపజేయుటకు తగినంత శక్తిలేనివిగానుండును. కావుననే వరిబియ్యపుఅన్నము తినువారు సంబారములను ఎక్కువగా నుపయోగింపవలసియుండును. అయినను వీనిని మితముగానె వాడుకొనుట మంచిది.

భోజనవిషయమున గమనించవలసిన విషయములు.

1 మనము ఎల్లపుడును నిర్ణితకాలమునందు భోజనము చేయవలయును. అన్నమును బాగుగా నమలి తినవలయును.

కాని ఊరక ముద్దలు చేసికొని మ్రింగరాదు. బాగుగా నమలనియెడల మననోటియందు ఉమ్మిచేత జీర్ణింపబడవలసిన పిండిపదార్థములు జీర్ణకోశమునందు జీర్ణము కావలసి యుండును. ఇందువల్ల జీర్ణకోశమునకు అనవసరముగా ఎక్కువపని కలుగజేయుటయగును. భోజనముచేయునపుడు మనస్సంతోషముగానుండవలయును. ఏలాటిచింతలను ఉంచుకొనరాదు. రాత్రి ప్రొద్దుపోయినపిమ్మట భోజనము చేయరాదు.

మొదటినుండి కడవఱకు ఒక్క అనుపానమునుమాత్రమే వాడుచుండినయెడల అది బాగుగా జీర్ణముకాకపోవుటయేగాక జీర్ణాశయమునకు ఎక్కువ శ్రమగలిగించి శీఘ్రకాలముననే జీర్ణశక్తిని చెఱుపుచున్నది. కాబట్టి భోజనపదార్థములలో ఒక భాగము లవణపదార్థములును, మూడుభాగములు క్రొవ్వు పదార్థములును, పదియేనుపాళ్లు పిండిపదార్థములును, సులభముగా జీర్ణము చేసికొనగలిగినంతవఱకు మాంసకృత్తులును ఉపయోగించుచుండవలయును. సాధారణముగా ఒకడు భుజింపవలసిన ఆహారము వానిదేహముయొక్కబరువులో ఇరువదింటనొకభాగముగా నుండవలయును. ఇందు నీళ్లు, మజ్జిగ చారు మొదలగు ద్రవపదార్థములు రెండుభాగములుగాను, అన్నము, పప్పు మొదలగు గట్టిపదార్థములు ఒక భాగముగాను ఉండవలయును. అధికముగా కాయకష్టము చేయువారికి ఎక్కువ భోజనము కావలయును.

ఆహారము ఒకనికి కావలసిన దానికంటె తక్కువగా గాని లేక ఎక్కువగా గాని తినగూడదు. తక్కువగా భుజించుచున్న యెడల శరీరములోపలి కండయంతయు కరగిపోయి దేహబలమును మనోబలమును క్షీణించిపోవును. ఎక్కువగాభుజించుటవలన చక్కగా జీర్ణముకాక అజీర్తి మొదలగు వ్యాధులు కలుగును. జీర్ణకోశము, ప్రేగులు బలహీనమైపోవును. ఇందువల్ల మలబద్ధకము, అజీర్ణభేదులు మొదలగు వ్యాధులు కలుగుచుండును.

చెట్టున పండిన పండ్లుతప్ప ఇతర ఏ పదార్థములనయిన వండియే భుజించవలయునుగాని పచ్చిగానుండువానిని ఎన్నటికిని తినరాదు. మనము ఉపయోగించుకొను శాకాదులయందుగాని, మాంసము మొదలగు ఇతర పదార్థములందు గాని చిన్నచిన్న జీవజంతువులేగాక మనకంటికి కనబడని అణుజీవులు (సూక్ష్మజీవులు) లక్షలకొలదిగనుండును. వండని వానిని తిన్న యెడల ఈ జీవులన్నియు శరీరములో చేరి జాడ్యములను కలిగించి ప్రాణమునకు అపాయము కలిగించును. ఆహారపదార్థములను బాగుగా వండిన యెడల అట్టిజీవులు మృతినొందుటయేగాక ఆపదార్థములు ఎక్కువ రుచియు, సువాసనయు గలిగియుండి సులభముగా జీర్ణము కాదగియుండును.

వంట విషయములో మిక్కిలి జాగ్రతగా నుండవలయును. వంటచేయునట్టి రాగి, ఇత్తడిపాత్రలు చిలుముసీసము కలి

సియుండునుగాన వానికి కళాయిపూయించి వాడుకొనవలయును. పాత్రలన్నిటిని శుభ్రముగానుంచుకొనవలయును.

శరీరసాధకము.

శరీరసాధకము లేనియెడల మనము చక్కని ఆరోగ్యముగలవారమై ఉండజాలము. శరీరములోని వివిధములగు కండరములను చక్కగా పెంచి మఱింత బలము గలవానినిగా చేయుటయే శరీరసాధకముయొక్కముఖ్యోద్దేశ్యమని అనేకులు తలంచుచున్నారు. కాని శరీరసాధకమువలన కండరములేగాక మన శరీరమందలి ఇతరభాగములన్నియు ఎక్కువ ఆరోగ్యము గలవియై చుఱుకుగా పనిచేయుచున్నవి:—

శరీరసాధకము చేయునపుడు ఒకనిమిషములో మనహృదయము 70 మొదలుకొని 90, 100, 120, మారులు కొట్టుకొనునుగాన దానినుండి శ్వాసకోశములకు బోవు రక్తము ఎప్పటికంటె మిక్కిలి వేగముగా ప్రవహించుచున్నందున ఉచ్ఛ్వాసరూపమున గొనునట్టి ప్రాణవాయువును, నిశ్వాసరూపమున విడుచునట్టి బొగ్గుపులుసువాయువును పూర్వముకంటె అధికముగా నుండును; బయటికి విడుచు నీటిఆవిరియును అధికమై ఉండును. మనము ఏమియు పనిచేయక ఊరకయున్నపుడు ఒక నిమిషమునకు 16 లేక 17 మారులు శ్వాసమునుగొనుచు 480 ఘన అంగుళములవాయువును

పీల్చుచున్నాము. ఒకగంటకు నాలుగుమైళ్లచొప్పున నడిచిపోవుచున్నపుడు ఒకనిమిషములో 2400 ఘన అంగుళముల వాయువును, ఆఱుమైళ్లచొప్పున నడుచునపుడు ఒకనిమిషమునకు 3360 ఘన అంగుళముల వాయువును పీల్చుకొనుచున్నాము. ఇందువల్ల మన శ్వాస,హృదయకోశములకు ఎక్కువబలము గలుగుటయేగాక మనరక్తము చక్కగా శుభ్రపరుప బడుచున్నది. మనకు విస్తారముగా చెమటపట్టి, చెమటతోగూడ లోపలినుండి కుళ్లుపదార్థములు విశేషముగా బయటికిపోవును.

నానావిధములగు శరీరసాధకములు:—నడుచుట, పరుగెత్తుట, చెండాడుట, తోటపనులుచేయుట, కవాతుచేయుట, చెడుగుడుమొదలగు ఆటలు, స్వారితీయుట, కసరత్ చేయుట, ఈతకొట్టుట, లోడీలుత్రిప్పుట మొదలగునవి.

1. ఎప్పుడును ఒకేవిధమైన సాధకముచేయరాదు. నడుచుటయే ముఖ్యసాధకముగా నుండినయెడల కాళ్లకు బలము గలిగికాళ్లయందుండు కండరములు వృద్ధిపొందునేగాని చేతులు మొదలగువానియందలి కండరములు వృద్ధిపొందవు. ఇట్లే లోడీలుత్రిప్పుటయనెడు ఒక్కసాధకమునే చేయువారికి చేతులకు బలముకలుగునేగాని కాళ్లకు బలముగలుగదు. కసరత్ చేయుట, ఈతకొట్టుట మొదలగు కొన్ని సాధకములయందుమాత్రము దాదాపుగా మనశరీరమందలి కండరములన్నిటికిని బలము గలుగుచున్నది.

2. శుభ్రమైనవాయువు గలస్థలములలో శరీరసాధకము చేయవలయును. ఊరకయున్నప్పటికంటె అయిదులేక ఆఱంతలుగ ప్రాణవాయువునుగొనుచు అంతే బొగ్గుపులుసువాయువునుగూడ విడుచుచుందుముగాన మనము సాధకము చేయుచోట వాయువు శుభ్రముగానుండనియెడల మనము చేయుసాధకమువల్ల మనకు లాభముగలుగుటకు బదులుగా చెఱుపే కలుగుచుండును.

3. దినదినము క్రమక్రమముగా సాధకముచేయవలయును. ఒకనాడుచేసి నాలుగురోజులు విడిచిపెట్టి, మరల రెండుదినములుచేసి, తిరిగి విడిచిపెట్టి ఈవిధముగా చేయుటవల్ల ఏమియు ఉపయోగముండదు. మిక్కిలి బలవంతులమగుదుమని ఒక్కనాడే తమశక్తికి మించిన సాధకములను చేయుటగాని, విశేషకాలము సాధకముచేయుటవల్లగాని హృదయ, శ్వాసకోశములకు హానిసంభవించి ప్రాణాపాయముగూడకలుగవచ్చును. కాబట్టి తమశక్తికి మించిన సాధకమును ఎన్నడునుచేయరాదు.

4. సాధకముచేయునపుడు మనోవిచారములుఉంచుకొనరాదు.

5. దేహమునకు బాగుగా చెమటపట్టువఱకు సాధకముచేయవలయును.

6. సాధకముచేయునపుడు ఎదురుఱొమ్ము బిగించి కట్టుకొనరాదు.

7. ఆకలి అగుచున్నపుడుగాని భుజించినతోడనేగాని శరీరసాధకము చేయకూడదు.

శరీరసాధకమువలన ఉపయోగములు:—1. పాటుపడినకొలది ప్రాణవాయువును ఎక్కువగాపీల్చుకొందుము. 2. రక్తము మిక్కిలి వడిగా ప్రవహించి చక్కగా పరిశుభ్రము చేయబడును. 3. అన్నము సులభముగా జీర్ణమయి ఒంటబట్టును. 4. ఆకలివిస్తరించును. 5. బాగుగాచెమటపోసి శరీరములోపలనుండు విషపదార్థములు బయిటికివచ్చును. 6. మలమూత్రములు ధారాళముగావచ్చును. 7. మంచినిద్ర పట్టును. 8. చులుకుదనము కలుగును. 9. జీవనరములకును మెదటికినిబలముగలుగును.

శరీరసాధకము చేయుటవల్ల ప్రతిదినము ఒకగంట వ్యర్థమగుననియును ఈకాలముగూడ చదువుటకు ఉపయోగించినయెడల ఎక్కువలాభకరముగా నుండుననియు కొందఱు విద్యార్థులు తలంతురు.. ఇది గొప్ప పొరపాటు. శరీరసాధకము చేయక ఒకదినమునకు 12 గంటలచొప్పున చదువుచు సంపాదించినజ్ఞానమును, ప్రతిదినము ఒకగంటసేపు సాధకముచేయుచు 4 గంటలచొప్పున చదివినయెడల అంతకురెండురెట్లు జ్ఞానమును సంపాదింపవచ్చును. జీవనరములకును మెదటికిని బలముగలుగునుగాన చదివిన అంశములు చక్కగా మనస్సున నాటి జ్ఞాపకశక్తినయితము వృద్ధిపొందును. కాబట్టి శరీరసాధకముయొక్కఉపయోగములను విద్యార్థులు ముఖ్యముగామనసునందుంచి ప్రతిదినము తప్పక సాధకము చేయుచుండవలయును.

నిద్ర.

మన శరీరమును ఆరోగ్యస్థితియందుంచుటకు శరీరసాధకములు ఎంతప్రయోజనకరములో నిద్రయును అంత ప్రయోజనకరమైనది. ప్రతి జంతువునకును నిద్ర ఆవశ్యకమై యున్నది. చాలినంత నిద్రలేకపోవుటవల్లగాని, కాలముతప్పి నిద్రపోవుటవల్లగాని మన ఆరోగ్యమునకు భంగము గలుగుచున్నది.

పగలంతయు పనిచేయుటవల్ల మన శరీరములోపలి కండరములు మొదలగు భాగములకు అరుగుదల గలుగు చున్నదని ఇదివఱకే చెప్పియుంటిమి. మనము నిద్రించునపుడు ఇట్టి అరుగుదలయంతయు, చక్కపరుప బడుచున్నది. కనుకనే మనము తెల్లవారి నిద్రలేవగానె అలసటలేనివారమై మిక్కిలి చురుకుగా పనిచేయ గలుగుచున్నాము. మనము ఆరోగ్యముగా నుండనియెడల గాఢనిద్ర పట్టదు. మనము పరుండు గదులయందు ఏ విధమైన చప్పుడును లేక అవి చీకటిగను, ధారాళముగా గాలివచ్చుటకు వీలయినవిగను, విశేషమైన వేడిమిగాని చల్లదనముగాని లేనివిగను ఉన్నయెడల నిద్ర చక్కగా పట్టును.

నిద్ర పరిమితి:—"పసిబిడ్డలు దినమునకు 16 గంటలును, రెండేండ్లు వయస్సు గలవారు 14 గంటలును నిద్రింపవలెను.

నాలుగు	సంవత్సరములు	ఈడుగల	బిడ్డలు	12	గంటలును,
ఎనిమిది	,,	,,	,,	11	,,
పండ్రెండు	,,	,,	,,	10	,,
పదునాలు	,,	,,	,,	9	,,

పెద్దవారైన పిమ్మట పురుషులు 7 గంటలును, స్త్రీలు 8 గంటలును నిద్రింపవలయును. ముసలివారు ఇంతకంటె ఎక్కువకాలము నిద్రింపవలయును" (Reynolds.) రోగులకు సయితము ఎక్కువ నిద్ర కావలెను.

మంచినిద్ర పట్టుటకు చేయవలసిన పనులు:—సాధ్యమైనంతవఱకు పగటిపూట నిద్రింపక ఉండవలయును. దేహమునకు అలసట గలుగునట్లు శుద్ధవాయువుగలచోట్ల పగలు పాటుపడవలయును. రాత్రి 8 గంటలకు లోగాభోజనముచేసి 10 గంటలకు ముందే పరుండుటకు అలవాటు చేసికొనవలయును. రాత్రిపూట చేయు భోజనము కొంచెము తేలికఅయినదిగాను, తక్కువగాను ఉండవలయును. భోజనముచేయక పస్తుగా పరుండుటయు మంచిదికాదు. మనము నిద్రించియున్నపుడు సయితము మన శ్వాసకోశము, హృదయకోశము, జీర్ణసాధనములు మొదలయినవి పనిచేయుచున్నవిగాన భోజనముచేయక పరుండినయెడల వానికి కావలసినంత బలము లేకపోవును. కడుపు నిండుగ భోజనముచేసినవెంటనే పరుండకూడదు. హృదయ జీర్ణకోశములు రెండును మన శరీరమునకు ఎడమపార్శ్వమున ఉన్నవి. వీని మధ్యనుండు విభాజకము (Diaphragm) అనబడు ఆవరణపుగోడవలన వేఱుచేయబడుచున్నను అవి ఒకదానికొకటి మిక్కిలి సమీపముననున్నవి. కడుపునిండుగ భోజనముచేసినయెడల హృదయముయొక్క వ్యాపారమునకు కొంచెము అ

భ్యంతరము కలుగును. ఎడమవైపున పండుకొన్నయెడల జీర్ణకోశమువలన హృదయకోశముయొక్క వ్యాపారమునకు భంగముగలిగి చక్కగా నిద్రపట్టదు. ఒకవేళ పట్టినను అది కలతనిద్రగా నుండునేగాని గాఢనిద్ర పట్టదు. కాబట్టి కుడివైపున పరుండి నిద్రించుట మంచిది.

నేలపై పరుండుట మంచిదికాదు. ఏలనన భూమి తేమగా ఉండవచ్చును; క్రిందిభాగముననుండు దుర్వాయువులు మనము శ్వాసింపవలసివచ్చును. ఇందువల్ల జ్వరము, శీతభేది, రక్తభేది, వాతనొప్పులు మొదలగు వ్యాధులు తఱుచుగా గలుగుచుండును. మంచములమీద పరుండినయెడల ఇట్టి వ్యాధులు అంతగా రాజాలవు. ఇంతేగాక పాములు, తేళ్లు మొదలగు విషజంతువులవలని బాధలేకుండ తప్పిపోవును.

నిద్రచాలనందువల్ల గలుగునష్టములు:—మనముతినిన అన్నము చక్కగా జీర్ణముకాదు. క్రమక్రమముగా అన్నమందు ఇష్టము తగ్గిపోవును. శరీరయంత్రములు తమ పనులను చక్కగా నేరవేర్పజాలకపోవును. ఇందువల్ల శరీరమునకు దార్ఢ్యము తగ్గును. కొంతకాలమువఱకు స్వల్పనిద్రతో తృప్తిపొంది ఉండగలిగినను రానురాను శరీరతత్వమంతయు మాఱిపోయి అత్యుష్ణముచేసి చెప్పనలవిగాని చేటులు సంభవించును.

నిద్రపట్టుటకయి నల్లమందు, గంజాయి మొదలగు మత్తు పదార్థములను పుచ్చుకొనగూడదు. వీనివల్ల శరీరమునకు హానిసంభవించును.

శుభ్రత.

విరామములేక మనశరీరమందు జరుగు వ్యాపారములచే బొగ్గుపులుసువాయువు మొదలగు వివిధములగు కలుషపదార్థములు పుట్టుచున్నవనియు, ఇవి శరీరమునుండి వెలికిబోకున్న మనఆరోగ్యమునకు భంగముగలుగుననియు చెప్పియుంటిమి.

ఇంతేకాక మనముతినెడు ఆహారములో జీర్ణమగుటకు సాధ్యముకానిదియు, నిస్సారమయినదియునైన భాగము సహితము కొంతయుండును. కనుక ఈపనికిమాలిన పదార్థము సయితము దేహములోనుండక క్రమముగా బయటికి వెడలిపోవలయును. శరీరారోగ్యమునకు ప్రతిదినము ధారాళముగా మలవిసర్జనమగుచుండుట ఆవశ్యకము. ఏకారణముచేనైన మలబద్ధకము కలిగినయెడల ఔషధముచే తొలగించుకొనవలయును.

గాలిలో కొట్టుకొనివచ్చుచుండు దుమ్ము ఇండ్లలోను, వస్త్రములమీదను, గృహోపకరణములమీదను, పడుచుండుటయేగాక మనయొడలిపైన సయితము పడి చెమటలోగలిసి అట్టగా చర్మముపై అంటుకొనుచుండును. వెండ్రుకల కుదుళ్లనుండి పైకివచ్చునట్టి చమురుపదార్థము చర్మముపై ఉండును. కావున చెమటలోనుండు కుళ్లుపదార్థములతో గూడ జలముకలిసిపోయి చర్మముపై అంటుకొనియుండి స్వేదరంధ్రములను పూడ్చివేయుచుండును. ఈదుమ్మునందు విషస్వభావముగల జంతుపదార్థముల అణువులుగూడ చేరియుండునుగాన, మనయిండ్లను, వస్త్రములను, ఉపకరణములను శుద్ధిచేసి మురికిలేకుండునట్లు చేసికొనవలయును. బాగుగా తోముకొని స్నానముచేసినయెడల మనశరీరముమీదిదుమ్ము కొట్టుకొనిపోవును. మనశరీరమందు చేతులు, ముఖము, పాదములు, మొదలగు కొన్నిభాగములయందు తక్కినవానికంటె వేగముగా మురికి చేరుచుండునుగాన అట్టిభాగములను పలుమారు కడుగుకొనుచుండవలయును. భోజనముచేయుటకుముందు కాళ్లు చేతులు శుభ్రముగా కడుగుకొనవలయును. చేతులలో మురికియున్నయెడల ఆహారములో కలిసి మనశరీరములోపల జేరునుగాన చేతులు బాగుగా కడుగుకొనవలయును.

బాలురకు పసితనమునందె శుభ్రముగానుండుటకు అలవాటుపడినయెడల వారు పెద్దవారైన పిమ్మట ఎంతమాత్రము మురికిని జేరనివ్వరు. వారు పరిశుద్ధముగా నగుపడుటకంటె నెక్కువ పరిశుద్ధముగానుండవలయునని కోరుదురు. బయటికి సులభముగా కనబడుభాగములు ఎంతపరిశుద్ధముగా నుంచుకొందురో అట్లే వారికాళ్లను, గోళ్లను, వెండ్రుకలను, చెవులను, ముక్కులనుగూడ అంతకంటె నెక్కువ శుభ్రముగానుంచుకొందురు.

స్నానమైనపిమ్మట శుభ్రమైనగుడ్డతో బాగుగా తుడుచుకొనవలయును. ఒకరు తుడుచుకొన్న గుడ్డతో ఇంకొకరు తుడుచుకొనుట మిక్కిలిచెడ్డది. ఇందువలన ఒకనికిగల చర్మవ్యాధులు ఇంకొకనికి సులభముగా అంటును.

ఒకడు తనశరీరమును ఎంతశుభ్రముగా నుంచుకొన్నను తానుధరించు వస్త్రములుకూడ శుభ్రముగా నుంచుకొనియెడల నిష్ప్రయోజనమగును. గుడ్డలను ఉదుకుచుండినగాని అవి శుభ్రముగానుండవు. ముఱికి లేక శుభ్రముగానుండు చర్మమునుండి సయితము కలుషపదార్థములు వచ్చుచుండునుగాన వారము రోజులు వరుసగా నుపయోగించిన వస్త్రములకు అట్టి కలుషపదార్థములు అంటుకొనుటచే అవి మాసిపోవుచుండును.

ముఱికియిండ్లలో నివసించువారు శుభ్రముగానుండుటకు వీలులేదని నీవుసులభముగా తెలిసికొనవచ్చును. ఇల్లును ఇంటిలోనుండు కుర్చీలు, బల్లలు, చాపలు, కంబళ్లు, తలుపులు, కిటికీలు, గృహోపకరణములు మొదలగు వస్తువులన్నియు దుమ్ముతోను, ఇతరవిధములయిన ముఱికిపదార్థములతోను అసహ్యముగానుంచినయెడల అట్టియిండ్లలోని గాలియును అపరిశుభ్రముచేయబడుచుండును. అందు నివసించువారి శరీరములు ఎప్పుడును ముఱికి గలిగియుండును. ఇంతేగాదు మనఆహారములోగూడ ఆముఱికి ప్రవేశించి దానిని పనికిరానిదిగ చేయును. కాబట్టి ప్రతిదినము దినమునకు రెండుమూడు మారులైన ఇండ్లను బాగుగచిమ్మించి అప్పుడప్పుడు తలుపులు, కిటికీలు, గృహోపకరణములు మొదలగు వస్తువులన్నిటిమీదను పడియుండు దుమ్మును దులుపుచుండవలయును. చిమ్మినపెంటను మూలలలో నెక్కడనైనను బద్ధకముచేత నిల్వయుంచక ఎప్పటిదప్పుడు దూరముగా పారవేయుచుండవలయును. వంటగదులును, భోజనముచేయుగదులును, పడకగదులును అన్నిగదులకంటె ఎక్కువ శుభ్రముగానుండవలయును.

మనశరీరముయొక్క పైభాగమును శుభ్రముగానుంచుకొనుట ఎంతముఖ్యమో లోపలిభాగములను శుభ్రముగానుంచుకొనుట అంతకంటెను ఆవశ్యకము. ఇందుకు మనము భుజించు ఆహారము దేహమునకు అనుకూలమైనదిగ ఉండవలెను. దానిని బాగుగా నమలి మ్రింగవలయును. త్వరపడక నెమ్మదిగా భోజనముచేయవలయును. ఆకలి తీరినపిమ్మట భోజనముచేయుట మానవలయును. మత్తుగలిగించు పదార్థములను త్రాగరాదు. శుద్ధజలమును కావలసినంతవఱకు పానము చేయవలయును. ఇట్లుచేసినయెడల మనముతినెడు ఆహారమునందలి సారమంతయు రక్తముగుండ శరీరమంతయు వ్యాపించుచుండును. సారహీనమై పనికిమాలినది మాత్రము బయటికి పోవుచుండును. ఆహారము మిక్కిలిబలమైనది అయినను లేకమనము తినవలసినదానికంటె అధికముగాతినినను, మలబద్ధకముచే క్రమముగా మలవిసర్జనముగాకున్నను, జీర్ణకోశము మొదలగు లోపలిభాగములు అపరిశుభ్రపడి దుర్వాయువులతోనిండియుండుటయే కాక అపానవాయురూపమున అవి వెలుపలికి వచ్చి ఇతరులకుగూడ సంకటము గలుగజేయుచుండును. కాబట్టి మన సౌఖ్యము నిమిత్తమేగాక మనవద్దనుండువారి సౌఖ్యముకొఱకును మనముసాధ్యమైనంతవఱకు పరిశుభ్రముగా నుండుటకు ప్రయత్నించవలయును.

సూక్ష్మజీవులు (Microbes.)

ఈ ప్రపంచమునందు భూమిలోపలను, గాలిలోను, నీళ్లయందును మనకంటికి కనబడనిజీవులు కంటికి కనబడువాని కంటె అనేకవేలకోట్లు ఎక్కువ గలవు. ఈ సంగతి వినువారికి మిక్కిలి చిత్రముగా నుండును గాని ఒకవస్తువుయొక్క పరిమాణమును 1500 రెట్లు అధికముగా కనబఱచునట్టి మిక్కిలి బలమయిన సూక్ష్మదర్శనియందు చూచినయెడల వానిని సులభముగా చూడగలుగుచున్నాము. వీనికి సూక్ష్మజీవులు (Microbes) అని పేరు. వీనిలో కొన్ని సూక్ష్మదర్శనియందు గూడ కనబడనంత అతిసూక్ష్మములగు జీవులునుగలవు. సూక్ష్మజీవులను ఒకటిగాచేర్చి ఒకదండగా కూర్చుటకు సాధ్యమయిన యెడల అదిఒకఅంగుళము పొడుగుగలదండఅగుటకు ఏబదివేలను కూర్చవలయునట. ఈ సూక్ష్మజీవులు రూపమునందును, పరిమాణమునందును భేదములుగలిగి అనేక విధములుగా నున్నవి. కొన్ని గుండ్రముగాను, కొన్ని సాగగాను, కొన్ని వంకరగాను, కొన్నిమరచుట్లవలెను వివిధములగు ఆకారములు గలిగియున్నవి.

సూక్ష్మజీవులు వృద్ధిపొందు విధము:—సూక్ష్మజీవులన్నియు ఏకకణప్రాణులు. అనగా ఒక్కటే కణము గలిగినవి.

ఒక్కొక్కకణము ఆహారమునుగొని మొట్టమొదట రెండుగా విభజనముపొంది, ఈరెంటును మరల నాలుగుగాను, నాలుగు ఎనిమిదిగాను, ఎనిమిది పదునాఱుగాను ద్విగుణముగా వృద్ధి జెందుచుండును. ఇట్లు ద్విఖండన విధానమున వృద్ధిపొందుచు ఒక్కొక్క నీటిబిందువునందుగాని లేక వానికి ఆహారము దొరకునట్టి మఱి ఏపదార్థమునందుగాని లక్షలకొలదిగ పెరుగుచుండును. తగినశీతోష్ణస్థితియు, చెమ్మయు ఉండి కావలసిన ఆహారము దొరకిన యెడల ఒక్కొక్క సూక్ష్మజీవియు పండ్రెండు గంటలలో ద్విఖండన విధానమున వృద్ధిబొందుచు 18000000 (నూట ఎనుబదిలక్షలు) జీవులు అగుననియును, ఇవే పిమ్మట ఆఱుగంటలలోపల 8000 000 0000 (ఎనిమిదివేల కోట్లు) జీవులగుననియును శాస్త్రజ్ఞులు కనిపెట్టియున్నారు.

సూక్ష్మజీవులలో అనేకములు వృక్షవర్గమునకు సంబంధించినవి. కాని అవి ఆహారమును తిను విషయమున జంతువులను బోలియున్నవి, ఎట్లనగా—వృక్షములు మూలపదార్థములగు కార్బను, ప్రాణవాయువు, నైట్రజను మొదలగువానిని గ్రహించి వానినుండి తమ ఆహారమునకు కావలసిన పదార్థములను తామే సిద్ధముచేసికొని జీవించుచున్నవి. ఈశక్తి వృక్షములకు వానిఆకులు మొదలయినవానియందుండు క్లోరోఫిల్ (Chlorophill) అనబడు పచ్చనిపదార్థమునకే గలదు. జంతువులయందు ఈపదార్థము లేదుగాన అవి మూలపదార్థములనుండి వృక్షములవలె ఆహారమును సిద్ధము చేసికొనజాలవు.

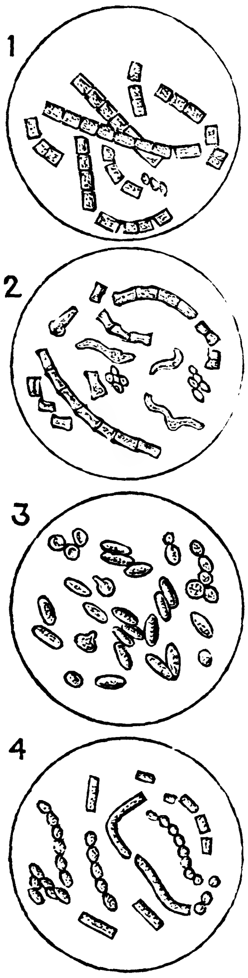
సూక్ష్మజీవులు వృక్షవర్గమునకు సంబంధించినవైనను వానిలో అనేకములకు క్లోరోఫిల్ అనబడు పదార్థము లేనందున అవి కార్బను మొదలగు కొన్ని మూలపదార్థములను గ్రహింపజాలవు. కాబట్టి అవి జంతువులవలె ఇతరమైన జీవపదార్థములనే అనగా జంతుసంబంధమైనవానినిగాని, వృక్షసంబంధమైనవానినిగాని తిని జీవింపవలసియున్నవి. కొన్ని సూక్ష్మజీవులు చనిపోయిన జీవపదార్థములను తినును. తక్కినవి జీవించియున్నవానినేతిని బ్రతుకుచున్నవి.

సూక్ష్మజీవులు మిక్కిలి చిన్నవి అగుటచే దేశదేశములకు వాయువేగముతో పోగలుగుచున్నవి. ఈగలు, దోమలు మొదలగునవియును, నీరును, గాలియు వానికి ముఖ్యవాహనములు. భూమినుండి కొంతమట్టిని తీసికొని పరీక్షించి అందుండు సూక్ష్మజీవుల సంఖ్యను తెలిసికొన్న యెడల అవి అన్ని చోట్లను ఎడతెగక వృద్ధిపొందు విధమును, అవి చేయుచున్న పనులును ఇట్టివియని కొంతవఱకు తెలిసికొనవచ్చును. ఒకవడ్లగింజంత పరిమాణముగల మంటియందు 1000 మొదలుకొని 3000 వఱకు సూక్ష్మజీవులున్నవని కనుగొనియున్నారు. చెట్లు విశేషముగా పెరుగుచోట ఈసంఖ్య ఇంతకంటె హెచ్చుగానుండును. గాలిలోనుండు ప్రతిరేణువు (నలుసు) నందును సందర్భములను అనుసరించి వందలకొలది సూక్ష్మజీవులు అంటుకొనిఉండును. జనులుక్రిక్కిరిసియుండు పట్టణములయందు ఈ జీవులు మిక్కిలి అధికముగానుండును. ఇంతయేల నిప్పులోను,

సముద్రపుమధ్య భాగమందు ఆవరించుకొనియుండు గాలిలోను ఈరెండుస్థలములందు తప్ప మనశరీరములలోపలను, శరీరములమీదను, భూమియందును, గాలియందును, నీటియందును వీనితోసంబంధముగల సమస్తమైనవస్తువులమీదను ఎక్కడ చూచినను ఇవి వ్యాపించియున్నవి. వడ్లగింజంత పరిమాణముగల మంటియందును, వాయువులో మనకంటికి కనబడని దుమ్ము రేణువు లొక్కొక్కదానియందును అనేకములగు సూక్ష్మజీవులుండగా ఈప్రపంచ మందంతటను వ్యాపించియున్న సూక్ష్మజీవులు ఇన్ని ఉన్నవని చెప్పుటకు ఎవరికి సాధ్యము?

సూక్ష్మజీవులు రెండువిధములు:—మనుష్యులు మొదలగు జంతువులకును, పైరుపచ్చలు మొదలగు వృక్షములకును మేలుచేయుచు వాని అభివృద్ధికి తోడ్పడునట్టి సూక్ష్మజీవులు ఒకవిధమయినవి. మనుష్యాదులకు హానిగలిగించునట్టివి రెండవవిధమైన సూక్ష్మజీవులు. ఈ రెండువిధములలో మనకును ఇతరప్రాణులకును మేలుగలిగించు జాతులు విశేషముగాను, హానిగలిగించునవి స్వల్పముగాను ఉన్నవి.

మనకు మేలుచేయునట్టి సూక్ష్మజీవులు:—సూక్ష్మజీవులన్నియు మనకు చెఱుపుగలిగించునవే అని అనేకులు తలంచుచున్నారు. ఇది గొప్పపొరబాటు. ఏవియో కొన్నిజీవులు తప్ప తక్కినవన్నియు తాము నివసించు పదార్థములనుండి ఆహారముగొనుచు ఆయాపదార్థములలో మనకు అనుకూలమగు



21. మేలుచేయునట్టి సూక్ష్మజీవులు.

అనేక విధములయిన మార్పులను గలుగజేయుచు మేలుచేయుచున్నవి. 21-వ పటమునందు మనకు మేలుచేయునట్టి కొన్ని సూక్ష్మజీవుల రూపములు వ్రాయబడియున్నవి. వీనిపరిమాణములు అసలువానికంటె పటములలోవేయిరెట్లు అధికముగా కనపఱచబడియున్నవి. ఇందు 1-వ పటములోనివి పాలను వెన్నగాను, మీగడగాను మార్చునట్టి సూక్ష్మజీవులయొక్క రూపములు. దీనిలో పైభాగమందలివి పెరుగు, మజ్జిగలను పులియునట్లు చేయుసూక్ష్మజీవులయొక్క రూపములు. తియ్యనిపెరుగుకంటె పులిసినపెరుగు జీర్ణకారి యని అందఱికి తెలిసినవిషయమే. 2-వ 3-వ పటములలోపల నుండునవి సారాయిమొదలగు అరఖులలో నీరుకలిపినపుడు వానిని పులియునట్లు చేయునట్టి సూక్ష్మజీవులయొక్క రూపములు. 4-వ పటములో నుండునవి పాలనుండి చేయబడు చీజ్ (Cheese) అను పదార్థమును గలిగించునట్టి సూక్ష్మజీవులయొక్క రూపములు. ఇవిగాక మనకు ఇంకను ఎన్నో

విధముల ఉపయోగించునట్టి సూక్ష్మజీవులు అనేకజాతులు గలవు. కొన్ని మనప్రేగులలో నివసించియుండి మనముతిను ఆహారములో కొంతభాగమునుతిని బ్రతుకుచు, ఇందుకు ప్రత్యుపకారముగా మనప్రేగులలో జీర్ణరసములచే జీర్ణముకాని కొన్ని పదార్థములను చక్కగా జీర్ణింపజేయుటకు శక్తిగలిగియున్నవి.

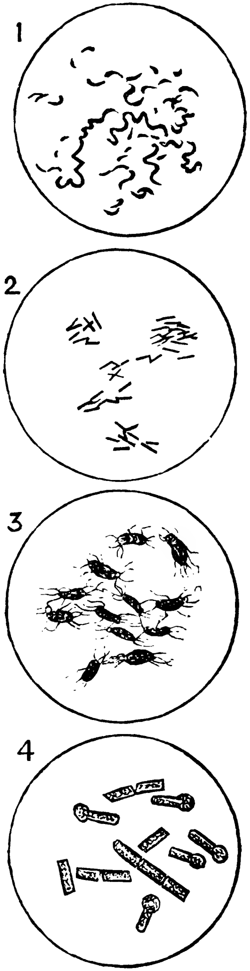
సూక్ష్మజీవులు నైట్రజనును గ్రహించుట:—వాయువులో మిశ్రమైయుండు నైట్రజను అనుదానిని జంతువులుగాని వృక్షములుగాని వాయువునుండి గ్రహింపజాలవు. భూమిలోనుండు సూక్ష్మజీవులు ఈనైట్రజనును గ్రహింపగలవుగాన వీనినుండి వృక్షములును, వృక్షములనుండి జంతువులును గ్రహింప గలుగుచున్నవి. ఇంతేగాక కొన్నిజాతుల సూక్ష్మజీవులు కొన్నివిధములయిన పైరులయొక్క అభివృద్ధికి కారణములగుచున్నవి. నీలిపైరుగాని, జనపపైరుగాని పెట్టినభూమికి ఈసూక్ష్మజీవులవల్లనె విశేష సత్తువ గలుగుచున్నది. ఏయే సూక్ష్మజీవులు ఏయే పైరుల అభివృద్ధికి అనుకూలమయినవో వానిని గుఱించి తెలుపుశాస్త్రమునకు అగ్రికల్చరల్ బాక్టీరియాలజి (Agricultural Bactiriology) అనిపేరు.

సూక్ష్మజీవులు లేనియెడల ఈప్రపంచమందు మనకంటికి కనబడు ఇతరప్రాణులు అనగా వృక్షాదులుగాని జంతువులుగాని బ్రతుకజాలవు.

మనకు మేలుచేయునట్టి సూక్ష్మజీవులన్నియును చనిపోయిన జీవపదార్థములనే ఆహారముగా గొని వానిని మూలపదార్థములుగా విడగొట్టి వానిని గాలిలోను భూమిలోను కలిపి వేయుచున్నవి. ఇట్టివి లేనియెడల ఈప్రపంచమంతయు ఎక్కడజూచినను మృతకళేబరములతో నిండియుండి వాసయోగ్యము కానిదై యుండును.

మనకు హాని గలిగించు సూక్ష్మజీవులు.

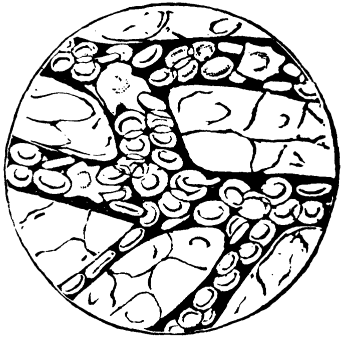
మనకు హాని కలుగజేయునట్టి సూక్ష్మజీవులసంఖ్య కొద్దిగానున్నను హానిచేయునవి అయినందున వీనివిషయమై జాగ్రతగానుండకున్న రోగములు సంభవించును. ఈజాతిజీవులు చనిపోయినవానిని తినక బ్రతికియున్న జంతువులయొక్క గర్భమునందును, రక్తమునందును నివసించుచు ఆజంతువులచే జీర్ణముచేయబడి సిద్ధముగానున్న ఆహారమును ఉపయోగించుకొనుచు జీవించుచుండును. వీనిలోకొన్ని తమ నివాసములగు జీవులయొక్క రక్తము మొదలగు పోషకద్రవములలో ప్రవేశించి వానిని ఆహారముగా గొనుటయేగాక అవి విసర్జించు విషములచేతమపోషకులకే రోగములుగలిగించును. 169-వ పుటలో వ్రాయబడిన పటములందు మనకు అపాయమును గలిగించు నాలుగువిధములయిన సూక్ష్మజీవులయొక్క రూపములు కనుపఱచబడియున్నవి. వీనిపరిమాణములుగూడ పటములందు వేయిరెట్లు అధికముగా కనపఱచబడియున్నవి. అందు 1-వ పట



25, చెఱుపు చేయునట్టి సూక్ష్మజీవులు.

ములోనివి కలరానుకలిగించునట్టిసూక్ష్మజీవులు. 2-వ పటమందలివి క్షయరోగమును కలిగించునట్టి సూక్ష్మజీవులు. 3-వ పటమందలివి సన్నిపాతజ్వరము (Typhoid fever.) కలిగించునట్టి సూక్ష్మజీవులు. 4-వ పటమందలివి లాక్‌జా (Lock-jaw) దవుడరోగమును గలిగించునట్టి సూక్ష్మజీవులు. ఇవియును ఇంకా మహామారి, కుష్ఠరోగము, సవ్వాయి మన్యెపుజ్వరము (Malarial Fever), మొదలగు రోగములను గలిగించు సూక్ష్మజీవులును ఈ హానికరములగు జాతిలో చేరినవి. ఇవి ఈగలు దోమలు మొదలగు అల్పజంతువుల మూలమునగాని, గాలి మూలమునగాని, నీటిమూలమునగాని మన శరీరములోపల ప్రవేశించి ఆయారోగములను గలిగించుచుండును. మనము దేహబలమును గలిగి ఉండకపోతిమా పైనచెప్పబడిన సూక్ష్మజీవులు మన దేహమునందు ప్రవేశింపగానె విపరీతముగా వృద్ధిపొందనారంభించి రోగములు గలిగించుచున్నవి.

మనము మంచిశరీరబలమును కలిగిఉన్న యెడల మనరక్తములో నుండు తెల్లకణములు (Phagocytes—ఫాగొసైట్సు) మిక్కిలి బలముగలిగియుండి సూక్ష్మజీవులను మ్రింగివేయుచుండును. తెల్లకణములు మనరక్తములోనుండెడు ఎఱ్ఱకణములకంటె పెద్దవి



29. కేశనాళికలు, ఎఱ్ఱకణములు. తెల్లకణములు (అసలు వానికంటె అనేకరెట్లు పెద్దవిగజేసి కనుపరచబడినవి.)

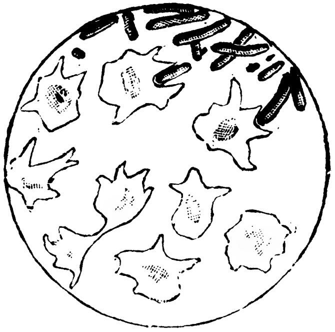
అయినను అవి కావలసినట్లుగ తమరూపములను మార్చుకొనుచు వెంట్రుకలవలె మిక్కిలి సన్నముగానుండు కేశనాళికలలోనయితము దూరిపోవుచు మనరక్తములోనె నివసించి దానిని శుభ్రముచేయుచున్నవి. 29-వ పటమునందు తెల్లకణములు కేశనాళములోపల ఏవిధముగా దూరిపోవుచున్నవో కనుపర్చబడియున్నది. ఈవిధముగా మనశరీరమందు ఎచ్చట రక్తము ప్రవహించుచున్నను అచ్చోటులయందు తెల్లకణములు-ఈపటములోజూపినవిధమున రక్తములోబడిదొర్లుచు కొట్టుకొనిపోవుచుండును. ఇవి ఇట్లు కొట్టుకొనిపోవునపుడు ఒకప్పుడు గుండ్రముగాను,ఒక

ప్పుడుకోలగాను, ఒకప్పుడు చదరముగాను పెక్కు-విధముల ఆకారమునందు మార్పులుబొందుచుండును. మనము మంచి శరీరబలముకలవారమై ఉండునెడల ఈకణములు సూక్ష్మజీవులను మ్రింగివేయుచు మనకు ఏరోగములుగానిరాకుండ కాపాడుచుండును.కావుననే ఆయుర్వేదశాస్త్రమునందు బాహటములో

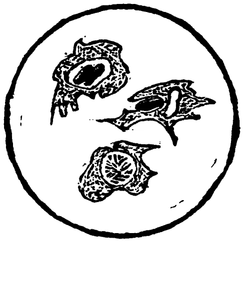
శ్లో॥ బలాధిష్ఠానమారోగ్యం ।
బలంయత్నేనపాలయేత్ ॥

[Health is dependant on strength.
Therefore O Man preserve your
strength by all means—Bahata.]

అని చెప్పబడియున్నది. దీని అర్థమేమనగా మన ఆరోగ్యమునకు మనశరీరబలమే కారణము కాబట్టి ఏవిధముగానయినను మనుజుడు తన శరీరబలమును కాపాడుకొనవలెను.



30. తెల్లకణములు సూక్ష్మజీవులను మ్రింగబోవుట.



31. తెల్లకణము రెండుసూక్ష్మజీవులను మ్రింగియున్నది.

30-వ పటమునందు పైభాగమున నల్లగా కనబడునవి మనకు హానిచేయునట్టి సూక్ష్మజీవులు. క్రిందిభాగమం

దుండు తెల్లకణములు సూక్ష్మజీవులను ఏలాగున మ్రింగ బోవుచున్నవో చూడుము. 31-వ పటమునందు తెల్లకణ మొకటి సూక్ష్మజీవులను రెంటిని మ్రింగివేసి తనలోపల ఏలాగున చేర్చుకొనియున్నదో చూడుము. నీవు ఆరోగ్యవిధులను ఎన్నడుగాని మీఱక స్వచ్ఛమయినగాలిని పీల్చుకొనుచు, నిర్మలోదకమును త్రాగుచు, చక్కగా పచనమయిన ఆహారమును క్రమముతప్పక భుజించుచు, రాత్రివేళ మేలుకొనియుండక చక్కగా నిద్రపోవుచు, దేహము, వస్త్రములు, ఇల్లు మొదలగు వానిని శుభ్రముగా నుంచుకొని ఆరోగ్యముగా నున్నయెడల హానికరమగు సూక్ష్మజీవులు నీవద్దకేరావు. ఒకవేళ ఎప్పుడయినను వచ్చి రక్తములో ప్రవేశించినను అవి వెంటనే తెల్లకణములచే మ్రింగివేయబడుచుండును. నీవు ఆరోగ్యవిధులను మీఱి బలహీనుడవుగా నున్నయెడల నీరక్తములో ప్రవేశించునట్టి సూక్ష్మజీవులను మ్రింగజాలినంతశక్తి తెల్లకణములకు ఉండదు. ఇందువల్ల మనరక్తములో జేరిన సూక్ష్మజీవులు ఒక్కొక్కటియు ద్విఖండనవిధానమున కోటానకోటులయి విచ్చలవిడిగా వృద్ధిపొందుచు రక్తమును ఆహారముగా వినియోగ పరచుకొని అందు తమ విషములను విసర్జించి రోగములు గలిగించుచుండును. కాబట్టి ఎల్లవారును తమతమ జీవితకాలములను శుచిగాను శరీరబలము చెడిపోకుండను, గడుపుకొనుట అత్యంతావశ్యకమై యున్నది.

మైల, అంటురోగములు.

మైల రోగమునకు ముఖ్యమయినకారణము. రోగములు అనేకములు ముఱికియందు పుట్టునట్టి సూక్ష్మజీవుల వలన కలుగుచున్నవి. మైల అనుపదము సామాన్యవాడుకలో సూతకము అని అర్థము కలిగియున్నది. ఆరోగ్యశాస్త్రమునందు మాత్రము వేఱు అర్థము కలిగియున్నది. చదువరులు దీనిని గ్రహించి జ్ఞాపకముంచుకొనవలెను. ఏవిధముచేతనైనను హానికరములగు సూక్ష్మజీవుల సంపర్కము మయిల అనబడును.

సూక్ష్మజీవులు చెఱుపుగలిగించు విధము.

1. కలరా సూక్ష్మజీవులు ప్రేగులలోపల వేగముగా వృద్ధియగుటవలన ప్రేగులు పుండు అయి నొప్పిగలుగును.

2. చలిజ్వరము (మన్యపుజ్వరము) కలుగజేయునట్టి సూక్ష్మజీవులు నెత్తుటిలో ప్రవేశించి దానిలోనుండు ఎఱ్ఱని కణములను తినివేయును. ఇందువల్ల నెత్తురు చెడిపోయి జ్వరము వచ్చును.

3. ఇతరసూక్ష్మజీవులు వేఱు వేఱు విధములుగా చెఱుపుచేయుచుండును.

ఈజాతి సూక్ష్మజీవులు మనకుచెఱుపుగలుగజేసి తఱుచుగాచావునుగూడ గలిగించును. ఏలనన:—అవి ముఱికిలో

దాగియుండి వృద్ధియగుచు ఇండ్లలోనయినను, దేహముమీదనయినను ముఱికియున్నయెడల సులభముగా దేహములోనికి ప్రవేశించి వ్యాధిని కలిగించును.

ముఱికి చేరకయుండుటకు మంచిమార్గములు:—

బట్టలను, దేహమును తఱుచుగా పరిశుద్ధమయిన నీటిలో కడుగుచుండవలయును.

పరిశుద్ధమయిన నీళ్లు దొరకనియెడల దానిని మసలకాచి వాడుకొనవలయును. ఇట్లుచేసినయెడల నీళ్లయందుండు సూక్ష్మజీవులు అన్నియు నశించును. కొందఱు నీళ్లను మసలకాచక కొద్దిగా వెచ్చపఱచి ఉపయోగించుకొనుచున్నారు. ఇందువల్ల నీటియందుండు జీవులు చనిపోక ఎక్కువ చుఱుకుగలవియగును. వేనీళ్లస్నానము మనకు ఎంతచుఱుకుదనము,హాయి గలిగించునో సూక్ష్మజీవులకుగూడ వేనీళ్లు అంతహాయియును చుఱుకుదనమును గలిగించునుగాన అవి మొదటికంటె ఎక్కువహానిచేయును. ఇందువలన మనము నీటిని మసలకాచిననేగాని ఉపయోగములేదు. మసలకాగువఱకు అవి నశింపవు.

ఇండ్లలోను, దొడ్లలోను ముఱికి తొలగించుట:—

1. కాల్చివేయతగిన చెత్తచెదారములను కాల్చివేయవలయును. ఇరుగుపొరుగుననుండు వారికి ఇబ్బందికలుగకుండ ఇంటికి కొంచెముదూరముననుంచి కాల్చవలయును.

2. కాల్చుటకు వీలుకాని ముఱికిని ఇంటికిదూరముగా మెరకనేలకు గొనిపోయి సుమారు ఒకఅడుగు లోతుగల గుంట

లో పూడ్చి పైన మన్ను కప్పవలయును. ఇట్లు మెరకనేలలో పూడ్చుటవల్ల ఆనేల ఎక్కువ సారముగలదియై చక్కగా ఫలించును. ఇట్టి మంటిలో ఫలించు శాకాదులు ఎంతమాత్రము ముఱికిగలవిగానుండవు. ముఱికి అంతయు మట్టితో కలిసిపోయి దానిని దివ్యమయిన నేలగా చేయును. మట్టిలోనుండవలసిన పదార్థములు మట్టిలోనుండక అవి స్థలాంతరమును జెందినపుడే ముఱికి అనిపించుకొనును గాని మట్టితో ఐక్యమయినపుడు అవిముఱికి పదార్థములని అనిపించుకొనవు. ఎట్లన ఇసుక రేణువులుగాని, మట్టి రేణువులుగాని మనగోళ్లలోపలనయినను, జుట్టులోపలనైనను చేరినపుడు వానిలో ముఱికిచేరినదని చెప్పుచున్నాము. ఈ యిసుకయే సున్నపుగచ్చుతో చేరియున్నపుడు మంచిపదార్థముగా ఎన్నబడుచున్నదిగాని ముఱికిపదార్థముగా ఎన్నబడుటలేదు. ఇట్లే మన దేహములమీద చేరిన ముఱికిగాని, ఇండ్లలోనుండు ముఱికిగాని స్వస్థానమును జెంది అనగా భూమిలో చేరి దానికి సారము గలిగించుచున్నది.

వాంతిభేది (కలరా.)

మనము తినెడు ఆహారముద్వారాగాని, త్రాగెడునీటిద్వారాగాని సూక్ష్మజీవులు ప్రేగులలో ప్రవేశించి వానిని పుండుచేసి సంకటము గలిగించును. ఇందువలన నీళ్లవిరేచనములుఎడ

తెగకుండ ప్రారంభమై దేహమునకు దౌర్బల్యము కలిగించి శీఘ్రకాలమున మరణము సంభవించునట్లు చేయును.

ఈ కలరా సూక్ష్మజీవులు నీళ్లద్వారా మనలో ప్రవేశించుచున్నవి. ఇవి ముఖ్యముగా తొలకరి వర్షములకు పిమ్మట నీటితో కొట్టుకొనివచ్చుచుండును. ఏలనన వేసవికాలమందు ఏళ్లు, చెఱువులు, గుంటలు మొదలగునవి నీళ్లులేక ఎండియుండును కాబట్టి అట్టి ప్రదేశములు తఱుచుగా జనులచే అపరిశుభ్రపఱుపబడుచుండును. వర్షము కురిసినపుడు అట్టిప్రదేశములయందు కలరా సూక్ష్మజీవులు నీటిలోకలిసి చెఱువులు మొదలగువానియందు నిల్చిపోవును.

అట్టికాలమందు కలరా ఆపువిధము:—మనము త్రాగునట్టి నీటిని సలసలకాచి పిమ్మట వడియగట్టి చల్లార్చి పుచ్చుకొనవలయును. మనము పుచ్చుకొను పాలలోగాని ఆహారములోగాని కలరా జీవులు ఉండవచ్చునుగాన మనము వానిని బహుజాగ్రతగా వాడుకొనవలయును. పాలను చక్కగా తెర్లునట్లు కాచి పుచ్చుకొనవలయును. పచనమయిన ఆహారమునే భుజింపవలయును. ఇట్లుచేసినయెడల వానిలోనుండు సూక్ష్మజీవులు చనిపోవుచున్నవి.

ఏ గ్రామముననైన కలరా ప్రవేశించినపుడు జాగ్రతపడవలసిన విధము :—

1. ఇండ్లను, దొడ్లను, శుభ్రముగా నుంచుకొనవలయును. ముఱికిపదార్థములను దూరముగా తీసికొనిపోయి కాల్చివేయవలెను. లేదా పూడ్చివేయవలయును.

2. ఆహారపదార్థముల నన్నిటిని బాగుగ వండి తినవలయును. పచ్చికాయలు మొదలగువానిని భుజింపకూడదు.

3. నీటిని మసలకాచి, వడియగట్టి, చల్లార్చి త్రాగవలయును.

4. భయములేక మిక్కిలి ధైర్యముగా ఉండవలెను. వారివారిపనులను ఉల్లాసముగా చేసికొనుచు నిర్భయముగా నున్నయెడల కలరా అట్టివారిని అంటదు.

5. ఎవరికైనను కలరాతగిలినప్పుడు ఇంటిలోనున్న వారిలో ఎవ్వరో ఒకరుగాని ఇద్దరుగాని సాహసించి ఆరోగిని ఉపచారమునకై తాకవలెను. కాని అందఱును తాకకూడదు. రోగిని తాకి మైలపడినవారు తిరిగి బోజనముచేయకపూర్వము బాగుగ దేహము శుద్ధిచేసికొనవలెను. అంతవరకును తాము ఆచేతులతో ఏమియుతినగూడదు. ఇతరులకును ఏమియుపెట్టగూడదు. శుద్ధిచేసికొనుటకై ముందుగా చేతులను సబ్బుతోగాని కుంకుడుకాయతోగాని తోముకొనవలెను. తర్వాత కార్బాలికు మందునీళ్లలోగాని సావీరపు మందునీళ్లలోగాని అయిదారు నిముషములు ఆచేతులుముంచి తర్వాత మంచినీళ్లతోకడుగుకొనవలెను. ఈమందునీళ్లలో సూక్ష్మజీవుల చంపుగుణమున్నది.

అందుచేతఎట్టిరోగులకు ఉపచారముచేయువారైనను ఈప్రకారముచేసినయెడల మైలశుద్ధి అగుదురు. కార్బాలికు ఆసిడ్డు ఒకపాలును వేడినీరునలుబదిపాళ్లును కలిపినయెడల కార్బాలికుమందునీళ్లుఏర్పడును. సౌవీరము ఒకపాలు, నవాసారము ఒకపాలు, నీళ్లువెయ్యిపాళ్లు, కలిపినయెడల సౌవీరపు మందునీళ్లుఅగును.

కలరా తగిలినపుడు మందు.

ఆస్పిటల్ అసిస్టెంటు ఇచ్చినట్టిమందును పుచ్చుకొనుట ఉత్తమము. కాని తొందరపడి ఆమందు పట్టలేదని ఈమందు, ఈమందు పట్టలేదని ఆమందు, అనవసరమైనవి అతిశయముగ ఇచ్చినఎడల అవి రోగికి హానికలుగ జేయవచ్చును. కలరా తగిలినప్పుడు ప్రారంభస్థితిలో ఈదిగువను వ్రాసియుండు మందు మిక్కిలి ఉపయుక్తముగ నుండునని ఆంగ్లేయ వైద్యనిపుణులగు ఆ. లక్ష్మీపతి బి. యె., యం. బి., సి. యమ్. గారు "కలరా" యను గ్రంథమునందు చెప్పియున్నారు.

కలరా మందు వివరము.

ఆరోమేటిక్ సల్ఫ్యూరిక్ ఆసిడ్ డైల్యూట్	20 చుక్కలు.
కవిరి ద్రావకం (Tincture Catechu)	60 చుక్కలు.
ఓమ ద్రావకముగాని సోపు గింజల ద్రావకముగాని	15 చుక్కలు.
నల్లమందు ద్రావకము (Tincture opii)	10 చుక్కలు.
స్పిరిట్సు ఈథర్ (Spirits Aether)	15 చుక్కలు.
మొత్తము	120 చుక్కలు.

మోతాదు:—పెద్దవాండ్రకు 60 మొదలు 120 చుక్కలు. మూడుగంటలకొకసారి గాని విరోచనములు హెచ్చుగ నుండనిఎడల ఒక్కొక్క విరోచనమునకు ఒక్కొక మోతాదు చొప్పునగాని ఇయ్యవలెను. ఒక గ్రుక్కెడు నీళ్లుచేర్చి ఇయ్యవలెను.

ఆడవాండ్రకు అరమోతాదుతో ఆగంభింపవలెను. పండ్రెండుఏండ్ల లోపువారికి 5 చుక్కలు, ఒక సంవత్సరము లోపువారికి అరచుక్క.

ఈమందును కలరా విరేచనములుకే గాక ఇతర విరేచనములకుగూడ వైద్యుడు తన అనుభవము కొలదివాడవచ్చును. ఈమందు ప్రతిఆసుపత్రిలోను దొరకును లేదా ఇంగ్లీషుమందులషాపులో మోతాదు ఒకటింటికి ఒకఅణా చొప్పున కొనవచ్చును. చెన్నపట్టణములో సులభముగదొరుకును. చుట్టుప్రక్కల కలరావ్యాపించి యున్నపుడు ఈ ఔషధమును తెప్పించి సిద్ధముగ ఉంచుకొనుట ఉత్తమమైనపని.

మన్యెపు జ్వరము.

మన్యెపుజ్వరములు దోమలమూలమున మన నెత్తుటిలో జేరిన సూక్ష్మజీవులవల్ల కలుగుచున్నవి. దోమలను, వాని ఈవులను (కూనలను) నిర్మూలము చేసినయెడల ఇట్టి జ్వరములను రాకుండ ఆపవచ్చును.

తక్కిన కీటకములవలెనె దోమలు సయితము గ్రుడ్డునుండి వెలువడగానె దోమరూపముననుండవు. అవి ఈపిగానుండి చిన్నకంబళిపురుగులవలె మురికినీటిపైన నివసించియుండును. వీనిని నాశనము చేయవలయుననిన మన యిండ్లలోను దొడ్లలోను మురికినీరు నిల్వచేరకుండ ఆయాచోట్లను పొడిగాను శుభ్రముగాను ఉంచుకొనవలయును. మురికికాలువలను అనుదినము శుభ్రముగా కడిగివేయుచుండవలయును. అటుపిమ్మట 'ఫీనైలు' అను ద్రావకమును నీటిలోకలిపి అనీటిని జలదారులలో పోయవలెను. దోమకూనలకు మురుగుడుస్థలములు లేకున్న ఆహారముదొరకదుగాన అవి వెంటనెచనిపోవును.

మన్యెపుజ్వరమును గలుగజేయు సూక్ష్మజీవులు మన రక్తములో ప్రవేశించినపిమ్మట క్రమక్రమముగా వృద్ధిపొంది రక్తమును చెఱిచివేయును. ఈజీవులను నాశనముచేయుటకు క్వ

యినా దివ్యమైన అవుషధము. ఇది పోష్టాఫీసులన్నిటిలోను అమ్మబడునట్లు సర్కారువారు ఏర్పాటుచేసియున్నారు. ఒక్కొక్కపొట్లములో 5 వడ్లగింజలు ఎత్తుగలమందు ఉండును. జ్వరము పైవ్యాపకము తీసినపుడు రోజుకు మూడుపొట్లముల మందును నిమ్మరసముతోగాని, శొంఠిపొడితోగాని చేర్చి తీసికొనవలయును. 12 సం॥ వయస్సుకు లోబడిన వారికి మోతాదు పొట్లములో సగముగాని అంతకంటె తక్కువగాని ఉండవలయును.

కడుపునొప్పి భేదులు.

కడుపునొప్పి, అతిసారభేదులు, రక్తభేదులు:—ఈ రోగములు సాధారణముగా సరిపడని ఆహారములను భుజించుటవల్ల గలుగుచున్నవి. మనకు నెమ్మదిగలుగువఱకు భోజనవిషయమున జాగ్రతగానుండవలయును. చామగడ్డ, ఉరలగడ్డ మొదలగు శాకములు, ఆకుకూరలు పప్పు మొదలగునవియును నెయ్యి మొదలగు క్రొవ్వుపదార్థములను, తీపిపదార్థములను పుచ్చుకొనక ఉండవలయును. సులభముగా జీర్ణముకాతగినవానినే లఘువుగా భుజింపవలయును. భోజనవిషయమున జాగ్రతగానున్నయెడల ఇతర అవుషధములు ఏవియు తీసికొనవలసిన ఆవశ్యకమే ఉండదు.

గాయములు, పుండ్లు.

గాయములు, పుండ్లు:—వీనినికడిగి శుభ్రముగానుంచినయెడల వానియంతటఅవిమానిపోవును. శుభ్రముగానుంచనియెడల వానిగుండ శరీరములోనికి సూక్ష్మజీవులు ప్రవే

శించి హాని కలిగించును. కాబట్టి పుండ్లు మొదలయినవానిని శుభ్రమైన నీటితో కడిగి మంచిగుడ్డతో కట్టుకట్టి ఉంచవలయును. పుండ్లను కడుగునట్టి నీళ్లు బాగా మసలకాగి చల్లారినవిగా నుండవలయును. ఇట్టి నీరే శుభ్రమైనది. మసలకాగినందున అందలి జీవులు చనిపోవును. కట్టుగుడ్డలనుగూడ మసలకాగెడు నీళ్లలో ఉంచి పిమ్మట వానిని దణ్ణెములమీద ఆరవేయవలెను. వీనిని నేలమీద ఆరవేసినయెడల సూక్ష్మజీవులనేకములు నేలమీదనుండునుగాన ఆరవేసినవానికి అంటుకొని వానిమూలమున దేహములోపల ప్రవేశింపవచ్చును.

గ్రామ పరిశుభ్రత.

పరిశుభ్రతను కాపాడుట అనగా దేహారోగ్యమునకు కావలసిన అన్నివిషయములనుగుఱించి జాగ్రత గలిగియుండుటయే. ద్రవ్యవంతులు తమక్షేమముకొఱకైనను బీదవారియొక్క క్షేమలాభములుగూడ విచారించుచుండవలయును. గ్రామములోగాని పట్టణములోగాని ఏమూలనైన ఒకయింటికి నిప్పు అంటుకొనగానె అది తక్కినయిండ్లనన్నిటిని కాల్చివేయునట్లె, ఊరిలో ఏబీదవాని యింటియందైనను మురికి నిల్వయున్నయెడల అచ్చట రోగముపుట్టి ఆయూరిలోనున్న వారికందఱికి ఉపద్రవము కలిగించుచున్నది.

మనదేశమునందు మునిసిపాల్టీలు ఉండు పెద్దపట్టణములయందును, యూనియన్లు ఉండు కొన్నిముఖ్యగ్రామములయందును మునిసిపల్, యూనియన్ సంఘములవారు ప్రజాసౌఖ్యమునకును, ఆరోగ్యమునకును ఆవశ్యకమైనపనులు అనగా సర్కారువీధులలో రాత్రులందు లాంతరుదీపములను పెట్టుట, సర్కారువీధులు, జలదారులు, చెఱువులు, బావులు మొదలగువానిని పరిశుభ్రముగానుంచుట, రోగులకు ఆస్పత్రులు, డిస్పెన్సరీలు మొదలగువానిని స్థాపించి సంరక్షించుట, జనులకు నిత్యకృత్యమునకు కావలసినంత జలసమృద్ధిగల చెఱువులు, బావులు మొదలగువానిని త్రవ్వించుట మరమ్మతుచేయుట, సంతలు, ఉత్సవములు జరుగునపుడు పారిశుధ్యపు ఏర్పాటులు చేయుట, మరుగుదొడ్లను ఏర్పాటుచేయుట ఈ మొదలగునవి చేయుచున్నారు. ఇట్టి సంఘములుగల పట్టణములుగాని, ముఖ్యమైన గ్రామములుగాని బహుకొద్దిగనున్నవి. మన హిందూదేశమునందు 742 మునిసిపల్ పట్టణములును, 380 యూనియన్ గ్రామములు మాత్రమె ఉన్నవి. స్వదేశరాజ్యములయందలి గ్రామములుగాక మనదేశమునందు 5, 52, 500 అయిదులక్షలఏబదిరెండువేలయేనూరు గ్రామములున్నవి. కావున జనులనేకులు పల్లెటూళ్లలోనె కాపురముచేయువారుగానున్నారు. కాబట్టి వారి ఆరోగ్యమును వృద్ధిచేయువిషయము మిక్కిలి ముఖ్యమైనది. ఏలనన వీరిలో అనేకులకు చదువులేక మూ

ర్ఖత ముదిరియుండుటవల్లను దీర్ఘకాలమునుండి పరంపరగావచ్చు ఆచారవ్యవహారములు మంచివియైనను చెడ్డవియైనను వానినే అనుసరింపవలయునన్న తలంపు ప్రతివారికిని ఉండుటవల్లను పైన చెప్పిన కార్యమునకు అభ్యంతరములుగానున్నవి. అయినను గ్రామాధికారులు తెలివితేటలుగలవారై పట్టుదలతో చుఱుకుగా పనిచేసినయెడల అద్భుతమైన మంచిమార్పులను గ్రామములో చేయవచ్చును. పల్లెటూరిబడిపంతులుగూడ ఈవిషయమున గ్రామాధికారికి తోడ్పడి చాలసహాయము చేయవచ్చును.

కొన్ని గ్రామములయందు పంచాయితీలు ఏర్పరుపబడియున్నారు. వీరిలో కొందఱు గ్రామస్థులకంటె ఎక్కువ తెలివితేటలుగలవారు ఉందురుగాన గ్రామపారిశుధ్య విషయమై జాగ్రతపుచ్చుకొనుట ఆవశ్యకమని ముందు వీరికి బోధపఱచి ఆయా విషయములలో వారు చేయబోవు ఆక్షేపణలకు వారికి సమాధానముచెప్పి ముందు వారిని ఒడపరచవలయును. వీరికి తెలుపవలసిన ముఖ్యాంశము ఏమన :— విత్తులు మొలకెత్తి పైరులువృద్ధిపొందుటకు ఆహారము కాతగిన పదార్థములు మనుజులకు విషసంబంధమైనవి. కాబట్టి పేడకుప్పలు, మలమూత్రాదులు పొలములకు ఎరువుగా నుపయోగించుకొనుటకై వీనిని తమయిండ్లచుట్టును, ఊరిచుట్టును మురుగబెట్టుకొనుటవల్ల పల్లెటూరిరైతులు తమకును తమపిల్లలకును రోగములు కొనితెచ్చుకొనుచున్నారు. ఇండ్లచుట్టును, సందుగొందులలోను మురుగుచుపడియుండు మలమూత్రాదులమీదిగాలిని పీల్చుచునుండుటచే రక్తము అపరిశుభ్రము చేయబడుచుండును. ఈవిషయమును పల్లెటూళ్ల ఉపాధ్యాయులు ప్రతిబాలునకును మనస్సునంటునట్లు చేసినయెడల బాలురకేగాక గ్రామమువారికందఱికిని చాలమేలుచేసిన వారగుదురు. పెద్దవారిని నమ్మించుట కష్టముగాని బాలురకు చక్కగాబోధించి వారిని నమ్మించుట సులభము. అన్నముతినినచోట శుద్ధిచేయుటకని మురుగుడుపేడయైనను తెచ్చి వంటయింటికి సమీపమున నిల్వారముగానుంచుకొను అలవాటుచెడ్డదియని పెద్దవారికి బోధించినయెడల వారు సులభముగానమ్మరు.

ఈగలు, దోమలు, చిమటలు, మొదలగు కీటకములు ఎక్కడ గ్రుడ్లుపెట్టునది, ఏవిధమున వృద్ధిబొందునది మాచేరచింపబడిన జంతుశాస్త్రము 152 పుటను చదివి వారికి బోధించినయెడల అట్టి మురుగుడు పేడను ఇంకనెన్నటికి ఇంటనుంచుకొనుటకు ఇష్టపడుదురా? అట్టి మురుగుడు పేడలో పైనచెప్పబడిన కీటకముల గ్రుడ్లు లక్షలకొలది పుట్టి దానిలోనె ఈపిహూపమున పెరిగి ఱెక్కలు రావేగమే ఇల్లంతయు చుట్టుకొని ఆహారపదార్థములపై వ్రాలి వానిని అపరిశుభ్రముచేయుచుండుటయేగాక పగటిపూట ఈగలు మొదలగునవియును, రాత్రిపూట దోమలు మొదలగునవియును ఎట్లు బాధించుచుండునో అందఱికి అనుభవసిద్ధమైన విషయమే. ఈకీటకములవలన తీసికొని

రాబడు మశూచి, మన్యెపుజ్వరములు మొదలగు అంటుజాడ్యములు ప్రబలియుండు కాలమున వానివలన గలుగు హాని ఇంతయని చెప్పనలవికాదు. ఏవిధమయిన మురికియు ఇంటిలోగాని, ఇంటిబయటగాని లేకుండునట్లు చేసికొనుట ఎల్లవారికిని విధియై యున్నది. కాబట్టి అంటురోగములు మొదలయినవి కొన్నికొన్ని దేవతలవల్ల వచ్చుచున్నవని మూఢనమ్మకము పెట్టుకొని రోగములు తెచ్చుకొని తమరును తమ పిల్లలును ఎడతెగక చచ్చుటకంటె రోగములు మురికివల్లనే వచ్చుచున్నవని తెలిసికొని, పరిశుభ్రముగా నుండుట యావశ్యకమని జనులు గ్రహించినయెడల ఎంతయు మేలు కలుగవచ్చును.

గ్రామమంతయు సులభముగా పరిశుభ్రముచేయబడవలయుననిన ఎవరిమట్టుకు వారు తమ ఇల్లు, పెరడు (దొడ్డి) పరిశుభ్రపఱచుకొని బాగుచేసికొనవలయును. అందఱును ఇట్లుచేసినయెడల గ్రామమంతయు ఒకనిముషములో పరిశుభ్రమగుచున్నది. అయినను అధికారులుకూడ జాగ్రతపుచ్చుకొనవలసిన విధాయక కృత్యములు కొన్ని గలవు.

గ్రామమువారికి అందఱికిని త్రాగుటకు శుభ్రమయిన మంచినీళ్లవసతి కలిగించవలెను. ఇది అన్నిటికంటె ముఖ్యమయినపని. చెఱువులు, గట్లు పరిశుభ్రముగా నుండునట్లు కాపాడవలయును. గ్రామస్థుల ఉపయోగము కొఱకు ఊరికి కొంచెము దూరమున వీలయినచోట మరుగుదొడ్లు కట్టించవలయు

ను. ఇవి శుభ్రముగానుండునట్లు జాగ్రత పుచ్చుకొనవలయును. వానిని ప్రతిదినము తుడిపించి పయికి కంపు రాకుండునట్లు పొడిమట్టి చల్లుచుండునట్లు ఏర్పాటు చేయవలెను. ఇండ్లమధ్యను సందుగొందులలోను ఊరివారు మలవిసర్జనము చేయకుండ చూడవలెను. గ్రామములోనుండు పాడుగోడలు, బొంతలు మొదలగు మరుగులను పడగొట్టించి మలవిసర్జనము చేయుటకు అవకాశములేకుండ చేయవలయును.

ఎద్దులు, ఆవులు, గేదెలు, గొఱ్ఱెలు, మేకలు, కోళ్లు మొదలగువానిని ఇండ్లలోకట్టుకొను వాడుక మిగుల హానికరమైనది. వీని మలమూత్రములవల్లనే కాక ఇవి ఊపిరి విడుచు గాలివల్లగూడ వాయువు అపరిశుభ్రమై మనకు అపాయము కలిగించుచున్నది. కాబట్టి పశ్వాదుల నిమిత్తము బహిరంగమయిన బయలునందు పాకలుకట్టుకొని అందు వానిని ఉంచుట మంచిది. ఈపాకలు ఊరికి బయట ఉన్నయెడల మిక్కిలి మేలు. ఇండ్లచుట్టును పెంటకుప్పలు, పేడ మొదలగువానిని నిల్వచేసి ఉంచుకొనగూడదు. అట్లు ఉంచినయెడల ఎండకాలములో సయితము కొంత ఉపద్రవకరముగానె ఉండి వానకాలములో బొత్తుగా సహింపరానివిగా ఉండును. ఈచెత్తకుప్పలను ఊరికి దూరముగా తొలగించి గాలిరాని మరుగు స్థలములయందు విడిచి రావలయును. నాగజెముడు (బొంత) పల్లేరు మొదలగు ముండ్లచెట్లు విస్తరించి ఉన్నయెడల వానిని త్రవ్వించి చిన్నగోతు

లు త్రవ్వి అందులోవైచి నీళ్లతో కొంతకాలము ఊరనిచ్చిన యెడల కుళ్లిపోయి నశించును. ఇట్లుచేయక వానిని కోసివేసి ఎండలోపారవేసినయెడల అవి తిరిగి మొలచి ఎప్పటికంటె అధికముగా విస్తరించును. అవి అణగిపోయి మొదలంట నశించునట్లు చేయుటకు అట్టి నేలను పెక్కుమారులు దున్ని అందు పైరును వేయుటకంటె మంచిసాధనము వేఱొకటిలేదు.

వీథులలోని చెత్తచెదారములను ఎప్పటికప్పుడు శుభ్రముగా ప్రోగుచేయించి దానిని ఊరికివెలుపల దూరముగా కొనిపోయి కాల్పించవలయును. లేదా పొలములకు ఎరువుగా ఉపయోగించుకొనునట్లు చేయవలయును. గాలి ఏవైపుననుండి వీచునో ఆవైపునగాక మఱియొకమూల చెత్తకుప్పలు ఉండునట్లు చేయవలయును. వాననీరు పోవుటకు అంతటను కాలువలు ఉండవలయును. మంచినీళ్లుగల నూతులవైపునకును, చెఱువులచెంతకును మురుగుడునీరు పోకుండచేయవలయును.

సాధ్యమయినంతవఱకు ఊరిలోనికి గాలి బాగుగావీచునట్లు వంకరటింకరగానుండు సందులును గొందులును తిన్నగానుండునట్లు చేసికొనవలెను. నలుచదరపు పెద్దబయళ్లు, పలువురుపోదగిన ఉద్యానవనములు, పూలతోటలు, తోపులు ఊరికి చేరియున్నయెడల అందఱికిని మిక్కిలి ప్రయోజనకరమయి ఉండును. తోళ్లు బాగుచేయువారును, రంగులు వేయువారును, గోగులు మొదలగునవి ఊరవేసి నారతీయువారును ఊరికి

చాలదూరమున మనుష్యులు నడవని మారుమూలలలో పనిచేసికొనునట్లుచేయవలయును. చచ్చినజంతువులను వానికళేబరములు కుళ్లుటకు ఆరంభింపకపూర్వమే దూరముగా గొనిపోయి పాతిపెట్టించవలయును. స్మశానములు, సమాధులు ఇండ్లకు సమీపమున లేకుండచేయవలయును. సమాధులు కనీసము అయిదడుగులలోతైనను ఉండి దట్టముగా మట్టితో కప్పబడవలయును. శవములను కాల్చినయెడల నిశ్శేషముగా కాల్చవలయును.

ఉమ్మివేయు దుర్వాడుక.

ఉమ్మి అనునది మననాలుకక్రిందను ప్రక్కలను ఉండు గ్రంథులనుండి ఊరుచు మనముతిను ఆహార పదార్థములలో ఒకభాగమును అనగా పిండి పదార్థములను చక్కెరగామార్చి జీర్ణింపజేయుచున్నదని చెప్పియుంటిమి. ఈ ఉమ్మియే నోటిలోనుండక స్థలాంతరమును జెందినయెడల మిక్కిలి హానికరముగనుండును. కనుకనే మనశాస్త్రమునందు ఎంగిలి మిక్కిలి దూష్యముగా ఎన్నబడుచున్నది. ఒకరిఎంగిలి తినుటగాని ఒకరికి ఎంగిలిపదార్థములు పెట్టుటగాని మహాపాతకమని చెప్పబడియున్నది. క్షయజాడ్యము (Tuberculoses : ట్యూబర్క్యూలోసిస్) గలవారి ఉమ్మి తఱుచుగా వారికఫముతో కలిసియుండును. దీనియందు క్షయరోగమును గలిగించు సూ

క్షుద్రజీవులు (Tubercle bacilli: ట్యూబర్కల్ బాసిలై) వేనవేలుగనుండును. ఇవి గాలిమూలమున కొట్టుకొనిపోయి ఇతరుల శరీరములలో ప్రవేశించి క్షయరోగమును గలిగించుచున్నవి. క్షయరోగము మిక్కిలిఉపద్రవకరమైనఅంటురోగము గనుకను ఈరోగముగలవారి ఉమ్మినుండి ఇది గాలిద్వారా వ్యాపించుచున్నదని కనిపెట్టియున్నందువల్లను కచ్చేరీలు మొదలగు పెద్దకట్టడములలోను జనులు ప్రయాణముచేయునట్టి ట్రాంబండ్లుమొదలగువానిలోను ఎవరుగాని ఉమ్మివేయకూడదని విధించియున్నారు. న్యూయార్కు (New york) సాన్ఫ్రాన్సిస్కో (San Francisco) మొదలగు గొప్ప పట్టణములయందు అట్టిప్రదేశములలో ఉమ్మివేసినవారికి 1500 రూపాయిలవఱకు అపరాధముగాని ఆఱుమాసములవఱకు ఖయిదుగాని లేక రెండునుగాని విధింపబడుచున్నవని తెలియుచున్నది.

చుట్ట త్రాగుట, పొగాకునములుట, తాంబూలము మొదలగు అభ్యాసములు గలవారు ఎక్కడబట్టినను స్థలనియమము లేక ఉమ్మివేయుచుందురు. ఇందువలన ఇతరులకు రోతగానుండుటయే గాక పైనచెప్పిన అంటువ్యాధిని వ్యాపింపచేయుటకు కారకులగుచున్నారు. కొందరు తమ బిడ్డలకు తమ ఎంగిలిని అన్నముద్వారాగాని తాంబూలముద్వారాగాని తినిపించుచున్నారు; ఇది మిక్కిలి చెడ్డఅలవాటు. తనముద్దుబిడ్డల క్షేమమునుగోరు తలిదండ్రులు ఎన్నడును అట్టిపనులుచేయకుం

దురుగాక! నీరుత్రాగునపుడుపాత్రను నోటకఱచుకొని త్రాగుటయు, నోటిలో వేళ్లుపెట్టుకొనుటయు, తలచినచోటులనెల్ల ఉమ్మివేయుటయు లేక చీదుటయు ఇట్టి దురభ్యాసములు బాలురకు కలుగకుండ జాగ్రతపుచ్చుకొనవలయును.

దేహనిర్మాణ దేహారోగ్యవిషయములు

సంపూర్ణము.

3863

PRINTED BY BHASKAR AND CO., EDWARD PRESS, MADRAS.

TELUGU CIVICS PRIMER

BY

K. SITARAMAIYA, B.A., L.T.,

Madras Christian College.

This book contains a simple and clear description of the administrative machinery of our country. Every Telugu home will do well to have a copy of this useful book so that our sisters whose part in the advancement of our country is an important one, may have some knowledge of the way in which our country is governed.

Being based mainly on the syllabus of the Educational Department, this book is useful to the Elementary School Teachers and Students in Training Schools.

The portraits of the present Emperor and Empress together with those of King Edward VII and Queen Victoria adorn its pages. The book also contains the letter of His Majesty, the King-Emperor, to the Princes and peoples of India, together with a simple and clear translation of it.

Price As. 10 only.

కె. సీతారామయ్య, బి. యె., యల్. టి., గారిచే రచింపఁబడిన

హిందూదేశ రాజ్యాంగపద్ధతి.

(సివిక్సు)

మనదేశమును ప్రస్తుతము సర్కారువారెట్లు పాలించుచున్నది, అనేకములగు డిపార్టుమెంటులు, అవి ఎట్లుపనిచేయుచున్నది, మొదలగు విషయములగుఱించి సవిస్తరముగ వ్రాయఁ

బడినగ్రంథము. దేశముయొక్క ఔన్నత్యమునకు, వృద్ధికి, స్త్రీలు ఎంతకారణ భూతులగునది అందఱకు దెలిసిన విషయమే కావున మనదేశమెల్లు ఏలబడుచున్నది మనసహోదరీలకు దెలియుట అత్యావశ్యకము. ప్రతి తెలుగు గృహమునందును ఈపుస్తకముండుట ముఖ్యము.

విద్యాశాఖవారి నూతన చట్టముల ననుసరించి విషయములు వ్రాయబడినందున ఎలిమెంటరి స్కూళ్లఉపాధ్యాయులకును ట్రైనింగుస్కూళ్ల స్టూడెంట్లకును మిక్కిలి ఉపయోగకరము. ఇతర డిపార్టుమెంట్లవిషయమేకాక రిజిస్ట్రేషన్ డిపార్టుమెంటువిషయమైకూడ అన్నిసంగతులు సవిస్తరముగ వ్రాయఁబడియున్నందునను దస్తావేజుల ముసాయిదాలు పూర్తిగా ఇందు వ్రాయబడి యున్నందునను సర్వజనులకును ఈపుస్తకము ప్రయోజనకరముగ నుండును.

శ్రీరాజచక్రవర్తిగారియొక్కయు రాణిగారియొక్కయు చిత్రపటములేగాక శ్రీ విక్టోరియా మహారాణిగారియొక్కయు ఎడ్వర్డు ది సెవెన్తు చక్రవర్తిగారియొక్కయు పటములు ఇందులో చేర్చబడియున్నవి.

శ్రీరాజ చక్రవర్తిగారు మనదేశపురాజులకును ప్రజలకును వ్రాసిపంపిన జాబును దానియొక్క తర్జుమాయును ఈపుస్తకములో నున్నవి.

వెల పది అణాలు.

వలయువారు,

స్టార్మను అండు కంపెని వారికి,

జార్జిటవును, మదరాసు.

అని వ్రాసికొనవలెను.

STARMAN & Co.'s SCIENCE-BOX.

స్టార్మను కంపెనివారి సైయ్యన్సు పెట్టె.

ఈపెట్టె బిడ్డలుగల ప్రతిగృహమునందును ఉండతగినది. ప్రథమ పాఠశాల ఉపాధ్యాయులకు విశేషఉపయోగముగనుండును. ఈపెట్టెయందు సైయన్సు సంబంధమయిన సామానులుఅనేకములున్నవి.

వెల పది రూపాయలుమాత్రమే.

"సైయ్యన్సు" పెట్టె కావలసినవారు ముందుగా మూఁడు రూపాయిలు ధరావతు పంపవలెను. మిగిలిన రూపాయలు పెట్టెను వీ. పీ. గా పంపి వసూలుచేసికొనెదరు.

Nature Study Picture Note Book.

140 Pictures with blank pages also.

ప్రకృతిపరిశీలన బొమ్మలబుక్కు.

ఉపాధ్యాయులేకాక తలిదండ్రులుకూడ పిల్లల విద్యయందు తగినశ్రద్ధ పుచ్చుకోవలసియున్నది. ఈపుస్తకములోనున్న బొమ్మలన్నియు బాలుర పరిశీలనాది శక్తులను వృద్ధిపొందించుటకొరకును చిత్రలేఖనము నేర్పుటకును వీలగునట్లుగ ఏర్పాటుచేయఁబడి యున్నవి. ప్రతిబాలుని చేతియందును ఉండతగిన పుస్తకము. వెల నాలుగు అణాలుమాత్రమే

Apply to :— MESSRS. STARMAN & Co.,
Georgetown, MADRAS.

రవి.

రవి అను తెనుగువార్తా పత్రిక కాకినాడయందు వారమునకొకసారి ప్రతి గురువారమున బ్రచురింపబడుచున్నది. ఇది మిక్కిలి పురాతనములగు తెనుగువార్తాపత్రికలలో నొక్కటియైయున్నది. మరియు బ్రతివారమునకు సంబంధించిన వార్తలను తెలియజేయుటయు, ముఖ్యమయిన సంగతులగూర్చి పత్రికాధిపతియొక్క వ్యాసములను బ్రచురించుటయునుమాత్రమేకాక, తెలుగుదేశస్థుల జీవనముతో సంబంధించిన ప్రతి విషయమునందును మంచి మార్పులును, అభివృద్ధియుగలుగునటుల బలముగ వాదించునదియైయున్నది.

సమర్థులగువారే యీపత్రికకువ్రాయుచున్నారు. వ్యాసములన్నియు సులభమగు నవీనతెనుగు శైలిని వ్రాయబడుచున్నవి.

ఈపత్రిక చందా సంవత్సరమునకు రు. ౧ పోస్టేజిసహితము రు ౧—౧౪, మాత్రమే.

ఉత్తర ప్రత్యుత్తరము లన్నియు రవి పత్రికాధిపతిగారి పేర కాకినాడ కంపవలయును.

EDWARD PRESS, MADRAS.

ప్రకటనలు.

ప్రకటననియమములు.

1. మాకు 2000 మంది చందాదారులు కలరు. ప్రతిగ్రంథముయొక్క 3000 ప్రతులు అచ్చువేయించుచున్నాము. మాగ్రంథములు స్త్రీలు, పురుషులు చదువుదురు. మాపుస్తకములు కొన్ని యూనివర్సిటీ పరీక్షలకు నియమించియున్నారు. కొన్నిపాఠశాలలలో పఠనీయములుగా ఏర్పరచి చదివించుచున్నారు. ఈగ్రంథమాలకుగల వ్యాపకము మరి యేగ్రంథమునకును, ఏగ్రంథమాలకును లేదు. కావున దీనియందు ప్రకటనలు వేయువారికి అత్యంతలాభకారి యని మేము వేరుగ వ్రాయ నక్కరలేదు.

2. ప్రతిగ్రంథముయొక్క చివర కొన్ని ప్రకటనలువేయుదుము. ఈ ప్రకటనలు కేవలము భాషావిషయకములు మాత్రమే అయియుండును. మందులు మొదలగునవి మేము ప్రకటించము. ఆంధ్రభాషలోని స్మృతులు, కావ్యములు, నాటకములు, నవలలు, ప్రహసనములు, దేశచరిత్రలు, వారపత్రికలు, పక్షపత్రికలు, మాసపత్రికలు మొదలగు వానినిగురించి ఏమితెలుసుకోవలసివచ్చినను, ఒక్కచోట చప్పున గనుపడునటుల చేయఁదలచినారము. కావున గ్రంథకర్తలు, పత్రికాధిపతులు తమ తమ గ్రంథములను, పత్రికలను, ఇందు ప్రకటించి ఎక్కువలాభమును బడయుదురని నమ్ముచున్నాము.

3. మాప్రకటనముల తమ పత్రికలో వేయు పత్రికాధిపతుల ప్రకటనలు మాపుస్తకముల చివరనుచితముగా వేయఁగలవారము.

4. ఇతరులు ఒకసారి ఒకపుట ప్రకటనవేయుటకు రు. 10-0-0 లు ఈయవలెను. అరపుటకు రు. 6-0-0 లు. ఒక్కసారి నాలుగుపుటలు వేయువారికి రేటు తగ్గించబడును. అరపుటకన్న తక్కువ ప్రకటన తీసికొనబడదు.

6. మాకు ప్రతిదినము క్రొత్తక్రొత్త చందాదారులు వచ్చుచున్నందునను, మాగ్రంథములు ఆంధ్రభాషలో శాశ్వతముగ నుండునవి (గనుకను ఇందొకసారి ప్రకటన వచ్చినయెడల అది భాషలో శాశ్వతముగనుండును. వారపత్రికల, మాసపత్రికలవలె అప్పుడు మాత్రము చదివి ఆవలఁ బారవేయునట్టివి మాగ్రంథములుకావు. గనుక వీనియందు బ్రకటనలు వేయువారికి మిక్కిలి లాభముండు నని చెప్పవచ్చును.

మేనేజరు - విజ్ఞానచంద్రిక,
చింతాద్రిపేట, మదరాసు.

1911 సంవత్సరం.

విజ్ఞానచంద్రికాపరిషత్

పఠనీయగ్రంథములు.

		వెల.
1.	గజేంద్రమోక్షము (బమ్మెరపోతరాజకృత భాగవతములోనిది) ప్రతిపద టీకా తాత్పర్యములతో అచ్చువేయఁబడినది.	0 6 0
2.	రాజశేఖరచరిత్ర (చక్కని నవల)	0 12 0
3.	హిందూమహాయుగము, ఇది హిందూదేశచరిత్రయొక్క ప్రథమభాగము. ఇందు మన పూర్వుల నిజమైన చరిత్ర వీరరసపూరితముగ వర్ణింపఁబడినది.	1 0 0
4.	ఈశ్వరచంద్ర విద్యాసాగరునిజీవితము.	0 9 0
5.	పదార్థవిజ్ఞానశాస్త్రము (Physics)	1 5 0
6.	కలరా. (Cholera)	0 6 0

☞ ఈ గ్రంథములు కావలసినను, పరిషత్ విషయమయి ఏమి తెలిసికొనవలసినను మాకు వ్రాసికొనవలెను.

సెక్రెటరీ - విజ్ఞానచంద్రికా పరిషత్,
చింతాద్రిపేట - మద్రాసు.

హిందూసుందరి.

ఇది ప్రత్యేకము స్త్రీలకొఱకు ప్రచురింపఁబడు మాసపత్రిక. విదుషీమణియగు శ్రీమతి మొసలిగంటి రామాబాయమ్మ గారు దీనికి సంపాదకురాలు. ఇందు పాతివ్రత్యము, దైవభక్తి, గృహిణీధర్మములు, శిశుపోషణము, గృహనిర్వాహకవిధులు మొదలయిన స్త్రీల కత్యంతోపయుక్తములగు విషయములు పండితులగు నారీమణులచే వ్రాయఁబడుచుండును. పురాణ కథలు, నవీనచరిత్రలు, ప్రహసనములు, పద్యములు, ఉపన్యాసములు, సాధ్వీమణుల జీవితములు ఇందు విశేషముగనుండును. కుట్టుపనులు నేర్చుకొనువిధము, పూలచెట్లపెంచురీతి, ఉపాధ్యాయుఁ డక్కఱలేకుండ విషయము బోధపడునంత సరసముగా బొమ్మలతో వ్రాయఁబడును. మంగళహారతులు, కీర్తనలు, పాటలు మొదలగునవి యుండును. ఈవిషయ మావిషయ మననేల అతివలకత్యంతావశ్యకములగు పలువిషయము లిందుండును. చదువనేర్చిన ప్రతిస్త్రీయొక్క చేత నుండఁదగినది.

☞ ఈకార్యాలయమునందు స్త్రీలవశ్యముగా పఠించవలసిన అనేకగ్రంథములు సరసమైన వెలకు దొఱకును.

చిరునామా:—

S. SITARAMIAH Esq, | స. శీతారామయ్యగారు
Kanteru, Krishna Dt. | కంతేరుపోస్టు, కృష్ణాజిల్లా.

ఆంధ్రపత్రిక.

మంచికాగితము ! పెద్దయాకృతి !!

చక్కని అచ్చు !!! బహుచవుక !!!!

ఈ పత్రిక బొంబాయినుండి వెలువడుచున్నది. సకలదేశసమాచారములతోను, చిత్రపటములతోఁగూడిన దేశభక్తుల చరిత్రతోను నిండి చదువుటకు మహాయోగ్యముగానుండును. ఈ పత్రిక నన్ని యాంధ్రపత్రికలకంటె చవుకయయి, నన్నిటికంటెను పత్రబాహుళ్యమునందే గాక విషయబాహుళ్యమునందును సాటిలేనిదై, ఒకసారి చదివినవారి నెల్లప్పుడు నాకర్షించుచు ప్రతివారము తప్పక వెలువడుచు పెక్కండ్రు మహాపురుషుల మన్ననలను బొందుచున్నది. ప్రతి యాంధ్రుడు నాంధ్రపత్రికను తప్పక చదివి తీరవలయును.

చందా సం॥ ౧-కి రూ. 2 2 0 లు మాత్రమే.

చిరునామా:—మేనేజరు, ఆంధ్రపత్రిక
ఫోర్టు, బొంబాయి.

SURYAPRAKASH & Co.,
Book Sellers & Publishers, Rajahmundry.

సంస్కృతాంధ్రములలో నాటకములు, కావ్యములు, ప్రబంధములు, వైద్యశాస్త్రములు, జ్యోతిషగ్రంథములు, మొదలగు సమస్తపుస్తకములు మాయొద్ద దొరకును. వ్రాశినచో కేట్లాగు బంపబడును. అన్నియు వి.పి. పోస్టుద్వారా బంపబడును. కొన్ని గ్రంథములు మాత్రము నీ దిగువ నుదహరింపఁ బడినవి. పోస్టేజి కొనువారే భరింపవలయును. పూర్వకవిప్రణీతములయిన ప్రబంధములుఅముద్రితములుబంపినచోముద్రించిప్రకటింతుము.

సంస్కృతము.		ఆంధ్రము.	
శ్రీమద్వాల్మీకిరామాయణము మూలము	2-0-0	గయోపాఖ్యానమునాటకము	0-8-0
డిటో వ్యాఖ్యానచతుష్టయము	8-0-0	పారిజాతాపహరణము డిటో	0-8-0
తాత్పర్య, సుందరకాండము	1-4-0	సత్యహరిశ్చంద్ర డిటో	0-8-0
శ్రీమద్భగవద్గీతమూలము	0-4-0	సుగుణమణి డిటో	0-8-0
డిటో తెనుగు తాత్పర్యము	1-0-0	చిత్రనళీయము (బళ్లారి)డిటో	1-4-0
డిటో ప్రతిపద టీకాతాత్పర్య విశేషార్థములతో	2-4-0	వేణీసంహారము డిటో	0-15-0
		కన్యాశుల్కము డిటో	0-12-0
అభిజ్ఞానశాకుంతలము	0-12-0	నర్మదాపురుకుత్సీయం డిటో	0-12-0
ప్రబోధచంద్రోదయము	0-10-0	నవహరిశ్చంద్ర డిటో	0-12-0
కువలయానందము	0-12-0	జయచంద్ర చన్ద్రిరేఖావిజయ	0-12-0
నిర్ణయసింధు	1-8-0	పాండవాజ్ఞాతవాసచరిత్ర	0-6-6
సుందరకాండము మూలము	0-12-0	పాండవవిజయము డిటో	0-13-0
విజ్ఞానేశ్వరీయము	2-8-0	శ్రవణానందముపద్యకావ్యం	0-11-0
వస్తుగుణదీపిక	3-0-0	విష్ణుపురాణము డిటో	1-12-0
ధన్వంతరివిజయము	0-10-0	హేమలత నొవలు	0-8-0
నేత్రదర్పణము	0-8-0	అహల్యాబాయి డిటో	0-8-0

సూర్యప్రకాశ అండుకో, బుక్కుసెల్లరు, & పబ్లిషరు. రాజమండ్రి.

భాషాభిమానులారా!

ఇప్పుడు సంపుటములుగా ముద్రింపఁబడియున్న రావుబహాదూరు కందుకూరి-వీరేశలింగము పంతులుగారి పుస్తకములు పది సంపుటములును విక్రయమునకు సిద్ధముగానున్నవి. 16 పానులు గ్లేజుకాగితముమీఁద ముద్రింపఁబడి కాలికోగుడ్డతో నిండుగా బైండుచేయఁబడిన సంపుటములు ప్రత్యేకముగా నీ క్రింది వెలలకు దొరకును.

			రు.	అ.
1	సంపుటము.	ప్రహసనములు.	2	8
2	,,	నాటకములు.	2	8
3	,,	భాషాంతరీకృతనాటకములు.	3	0
4	,,	వచనప్రబంధములు, పద్యకావ్యములు.	3	0
5	,,	స్త్రీలకుపయోగించు కథలు.	3	0
6	,,	స్త్రీలకుపయోగించు పుస్తకములు.	3	0
7	,,	ఉపన్యాసములు.	3	0
8	,,	ఉపన్యాసములు, జీవనచరిత్రములు.	3	0
9	,,	సాహిత్యప్రకృతిశాస్త్రగ్రంథములు.	3	8
10	,,	కవిచరిత్రములు.	3	0

అంచెకూలి కొనువారే పెట్టుకొనవలయును. ఈ సంపుటములపై గిల్టక్షరములు వేయబడియున్నవి. సంపుటములన్నియు మొత్తముగాఁ గొనువారికి సంపుటములు పదియు నిరువది (రు. 20-0-0) రూపాయలకే యియ్యఁబడును. విడిపుస్తకములుకూడ దొరకును. వలయువారు రావుబహాదూరు కందుకూరి-వీరేశలింగము పంతులుగారు రాజమహేంద్రవరము అని వ్రాసికొనవలయును.

సావిత్రి.

హిందూదేశ స్త్రీలకు మహోపయోగమగునట్లుగా కాకినాడయందు శ్రీమతి పులుగుర్త లక్ష్మీనరసమాంబగారిచేఁ బ్రకటింపఁబడుచున్న మాసపత్త్రిక. ఇందుదేశాభివృద్ధికొఱకుఁ బాటుపడు విద్యావతులజీవితములు, పటములు, పాతివ్రత్యము, సతీధర్మములు, గృహనిర్వాహకత్వము, శిశుపోషణము, చరిత్రాత్మకమైన స్త్రీలజీవితములు, పద్యగ్రంథములు, ప్రహసనములు, ఉపన్యాసములు, పాటలు మున్నగు పలువిషయము లిందుఁ బ్రచురింపఁబడుచుండును. విద్యాధికులగు స్త్రీలు, పురుషులుగూడి నీపత్త్రికకుపవిలేఖరులుగనున్నారు. విద్యనేర్చుకొనుచున్న చిన్నబాలికలకును, విద్యావతులగు స్త్రీలకును తక్కినయెల్లరకు, నుపయోగించువిషయము లిందనేకములుండును. దీనిని ప్రతివారు చదువగోరి స్వల్పమగుచందా యేర్పరుపఁబడినది.

సంవత్సరమునకు పోస్టుఖర్చులతో రు. 1-0-0 మాత్రమే.

ఆంధ్రకేసరి.

ఇది ప్రగమనశీలమైన యొకవార పత్రిక.

జనోపయోగకరములగు సంగతులు నిర్భయముగ బోధించును. ఇందలి వ్యాసములలోకోపయోగశీలతయు, భాషారమ్యతయు ప్రశంసనీయములు. భాషాభివృద్ధియు దేశాభివృద్ధియుఁగోరువారు ఈపత్రిక తప్పక చదువవలయును.

సంవత్సరమునకు చందా అంచెకూలితో రు. 3-0-0

ఈ పత్రికాప్రచారము విశేషముగా నున్నందున ప్రకటనలు పంపువారికి మిక్కిలి లాభముకలుగ గలదు.

చక్కనినాటకములు.

పారిజాతాపహరణము	...	...	...	0-8-0
గయోపాఖ్యానము	...	...	...	0-8-0
పుష్పవేణిచరిత్రము	...	...	...	0-6-0
సుగుణమణి	...	...	...	0-8-0

యస్. గున్నేశ్వరరావు బ్రదర్సు, రాజమండ్రి.

దేశమాత.

ఇది యొక వారపత్రిక. సంవత్సరమునకు చందా మూడు రూపాయలు. బ్రహ్మశ్రీ చిలకమర్తి లక్ష్మీనరసింహముగారు యీ పత్రికకు అధిపతి. ఇందు విదేశ వృత్తాంతములు, స్వదేశ వార్తలు, చిత్రకథలు, హాస్యములు, ప్రకృతి శాస్త్రవిషయములు మొదలగునవి ప్రకటింపబడుచుండును. కావలసినవారు రాజమహేంద్రవరము పత్రికాధిపతిగారికి వ్రాసికొనవలయును.

మనోరమ.

ఇది బ్రహ్మశ్రీ చిలకమర్తి లక్ష్మీనరసింహముగారిచేఁ బ్రచురింపఁబడు తెలుగు మాసపత్రిక. ఇందు వినోదములు దేశమునకు మతమునకు మహోపకారము చేసి కీర్తిశేషులయిన మహాపురుషుల జీవనచరిత్రలు సృష్టియందలి వైచిత్ర్యములను దెలియ జేయు మహాద్భుతములు, రసవంతములై మృదుపదసంయుక్తములై యొప్పునాటకములు, నూతనకల్పనలతో నిండియుండి చదివినకొలఁది చవులుగొల్పు చక్కనికథలు, చిత్రకల్పనలతో రచియించిన చిత్రవచన కావ్యములు (Novels) బ్రచురింపఁబడు చుండును. ఈ మాసపత్రికను జదివినవా రందఱు దీనిని భాషాప్రౌఢిమగల పత్రికలలోనొకటియనియుఁ బండితులకుఁ బామరులకు స్త్రీలకు బాలురకు నత్యంతోపయుక్త మనియు నీతిదాయకమనియుఁ దలంపకపోరు. చందా సంవత్సరమునకు మూడు రూపాయలు, వలయువారు "మనోరమ పత్రికాధిపతిగారికి రాజమండ్రి" యని వ్రాసిన బడయగలరు.

ఈశ్వరవాదిని.

సంవత్సరపుచందా రూపాయన్నర మాత్రమే.

ఇత్యాది సంఘమతసంస్కారణైక వ్యాసములును, మహాపురుషుల జీవితములును, ధర్మోపదేశములును, నీతివచనములునుఁగలిగి మహావాక్యావళులతో నొప్పుచు చెన్నపట్టణమునుండి వెలువడు యాంధ్రమాసపత్రిక.

మ-రా-రా-శ్రీ, దుగ్గిరాల- వి. సూర్యప్రకాశరావుపంతులుగారు బి. ఏ.

,, గోటేటి - కనకరాజుపంతులుగారు, బి. ఏ., బి. యల్.

,, రా - వెంకటశివుడుపంతులుగారు. బి. ఏ., యల్. టీ.

,, తేకుమళ్ల - రాజగోపాలరావుపంతులుగారు, బి. ఏ.

,, చిలుకూరి-వీరభద్రరావుపంతులుగారు, మున్నగుప్రసిద్ధయాంధ్రలేఖకులచేనిందలి వ్యాసములు వ్రాయబడుచుండును. ఉదారయధ్యాత్మిక విశ్వజనీనధర్మమును లోకమున వ్యాపింపఁజేసి పరమేశ్వరుని పితృత్వమును, మానవకోటియొక్క భ్రాతృత్వమును యాంధ్రదేశమున నెలకొల్పప్రయత్నించు పత్రిక యిదియొక్కటియే గావున సత్యమతాన్వేషణుల యొక్కయు, సదాచారప్రతిష్ఠాపనా కౌశలులయొక్కయు, యాదరణమునునమ్మి పరమేశ్వరునిపై భారమునువైచి మేమీపనికి బూనితిమి. గావునదేశాభిమానులెల్లరును మాపత్రికను పోషింతురని నమ్ముచున్నాము.

ఉత్తరప్రత్యుత్తరములును, వ్యాసములును, పత్రికలును, విమర్శనమునకు నంపబడుగ్రంథముల నీక్రింది విలాసమునకే పంపబడవలయును. అర్ధణా తపాలచీటి నంపువారికి మాదిరిపత్రిక నుచితముగా పంపబడును.

ఇట్లు,

నెం. 3 ఆగ్బరుసాహేబు వీధి, } ☞ ఇ - సుబ్బకృష్ణయ్య,
ట్రిప్లికేన్, చెన్నపట్టణము. } 'ఈశ్వరవాదిని' పత్రికాధిపతి.

అపూర్వగ్రంథములు.

(౧) మేధావి:—అద్భుతమయిన పుస్తకము. ఒకనెల అభ్యాసము ఎంతమందమతికైనను గొప్పజ్ఞాపకశక్తిని కలుగజేయు. శతావధానము, వ్యస్తాక్షరిచేయుట, ఒక్కమారువినగానే వేయిపేర్లయినను ఏక సంతగ్రాహివలె చెప్పగలుగుట మొదలగు శక్తులుగలుగును. అందరుకొనతగినది. రు ౧-౦-౦

(౨) చతురంగదర్పణము:—చతురంగపు ఆటవిధానములు, చమత్కారములు విచిత్రమయిన లండనెత్తులు మొదలగు ౧౦ ప్రకరణములు గలవు. వెల రు ౦-౧౦-౦

(3) గారడీపుస్తకము. మొదటిభాగము:—దీనిలో గణిత చమత్కారములు, యక్షిణీకనికట్టు, కర్ణపిశాచి యంత్రములు, శాస్త్రవిచిత్రములు, వింతలువినోదములు, పొడుపుకథలు, తాళ్లు, ఉంగరములు నాణెములతో జేయుమహేంద్రజాలములు. పేకలతో జేయు నద్భుతములు అను మొదలగు ౮ అధ్యాయములు గలవు వెల ౧౦ అణాలు.

(౪) గారడీపుస్తకము రెండవభాగము:—అంకెలు అక్షరములతో జేయు విచిత్రములు విడికథలు చిక్కులు మళయాళ యంత్రములు వినోదములు యక్షిణీవిద్యలు గజకర్ణ గోకర్ణవిద్యలు, చదరంగపు యెత్తులు అను ౯ అధ్యాయములుగలవు వెల ౧౦ అణాలు.

(౫) పరమానందము:—దీనిలో పెంకెపంతులుఫార్సు న్యూసుపేపరు ఫార్సు చిలుక కాకి సంవాదము నవ్వుపుట్టించు కథలు పూటకూళ్లదండకము గలవు. వెల ౪ అణాలు

(౬) ఆనందము:—పకోడీలు, ఈగదోమ, అవకతోక జమీందారీ, యూనియను,మతచర్చ ఫార్సులున్ను, ఆకాశరామ పద్యాలున్ను గలవు వె ౨ అణాలు.

(౭) చమత్కార రత్నాకరము:—చిత్రవిచిత్రమగు పద్యములు. నవ్వుపుట్టించు సంభాషణలు గలవు వెల ౨ అణాలు

(౮) సుందరి:—మిక్కిలి జాలిపుట్టించు విధవా వివాహపుకథ వె 3 అ.

(౯) చిత్తోపదేశ శతకము:—భక్తివైరాగ్యము నీతిదెలుపు పుస్తకము వెల ౦-౧-౬

(౧౦) విచిత్రమంజరి:—దీనిలో మిక్కిలి వినోదకరమగు శునకవానర సంవాదము, నీతిబోధక పద్యములు, వార్తాపత్రిక ఫార్సు, నెల్లూరునెర

జాణ యుత్తరము, నవ్వుపుట్టించుకథలు, పొగాకుమహాత్మ్యముతాౘగుబోతుల ప్రసంగములు, విచిత్రమయిన గాలివాన రిపోర్టు, స్త్రీలప్రసంగములు, సూర్యచంద్రులను గురించిన సంవాదము, వినోదకరములగు ఉత్తర ప్రత్యుత్తరములు, పొడుపుకథలు, శాంకరీ స్తవము, అతివినోదమగు ఆనందరావు బాబుగారి ఫార్సు గలవు. మొదటినుంచి తుదవరకు మిక్కిలి నవ్వుపుట్టించును. కొన్నిచోట్లమంచినీతిని దెలుపును. స్త్రీలకుసహామంచి యుపయుక్తమయిన గ్రంథము వెల రు ౦-౮-౦

బుద్ధిరాజు ఈశ్వరప్ప పంతులు.
నౌపడా, గంజాంజిల్లా. అని వ్రాసుకొనవలెను.

—౦ం౦—

వేదములు.

సులభమయిన శైలివచనరూపము.

ఆంధ్రభాషాంతరీకరణము.

వేదములకు గల గౌరవమును గూర్చి ప్రత్యేకముగ చెప్పవలసిన అవసరములేదు. విద్వాంసులు, పామరులు అందఱావిషయము నెఱింగియే యున్నారు. భాషాశైలియందు గల భేదముచేత సంస్కృతపండితులును వేదార్థమును సంస్కృతవ్యాఖ్యను చూచియు సమగ్రముగ నెఱుంగజాలకున్నారు. ఇట్టి కష్టమును వారించి ఆంధ్రులందఱు వేదరహస్యమును సులభముగ నెఱుంగుటకుగాను మాగ్రంథమాలయందు సంచికలుగా భాషాంతరీకరణమును ప్రకటింపదలచితిమి. డిమ్మి ౮ పుటల సైజున ౧౦౦ పుటలు ఒకసంచికయందుండును. వెల ౦—౬—౦. చందాదారులను నమ్మి ఈ పనిని ప్రారంభించినయెడల కొనసాగదు. తాలూకాకు ఒకరువంతున ఆంధ్రమండలములోఁదు విద్యాప్రియులును వ్యవసాయశీలురును అగు మాన్యులు ౧౦ సంచికలను వ్యయముచేయించు భారమును పూని తోడ్పాటుపడ ప్రార్థించుచున్నాము. సనాతనధర్మమార్గమునకును నవీనాచారపరాయణులకును తదితరులకును ఈవిషయము సమానముగ ఆదరణీయమగుటచేత వారు వీరనక నెవ్వరైనను సాయమొనర్పవచ్చును. తమకు గల సత్కార్యపరాయణత్వమును క్రియారూపముగ తెలుపుటకును తగిన విధమున సాయపడుటకును విద్యాధికులను శ్రీమంతులను పత్రికాప్రకాశకులను ప్రార్థించుచున్నాము.

చిరునామా:—మానేజరు-చిదానందాశ్రమసీరీస్, చింతాద్రిపేట, మదరాసు.

శ్రీవాల్మీకిరామాయణ ప్రకటనము.

శ్రీవాల్మీకిరామాయణములోని ఆరుకాండలను ఆంధ్రతాత్పర్య విశేషార్థములతోడ తేటతెనుగులో వ్రాసి ముద్రించియున్నాము. ఎడమవయిపు పుటలలో శ్లోకములు కుడివయిపు పుటలలో శ్లోకములు నెంబరుప్రకారము తెనుగుఅర్థము వ్రాయఁబడియున్నది. కనుక పారాయణము చేసికొనుటకు, లేదా కథనుమాత్రము చదువుకొనుట మిగుల అనుకూలముగ నుండును.

బాలకాండ	...	...	..	1	3	0
అయోధ్యకాండ	...	...	...	2	5	0
అరణ్యకాండ	...	...	...	1	3	0
కిష్కింధకాండ	...	...	...	1	3	0
సుందరకాండ	...	...	...	2	4	0
యుద్ధకాండ	...	...	...	2	5	0
వాల్మీకిరత్నములు	...	...	...	1	7	0
ఆంధ్రమహాభారతరత్నములు		...	...	1	7	0

సంస్కృత మహాభారతము,

విరాటపర్వము:—ఆంధ్రతాత్పర్యసహితము	...	2	4	0
సభాపర్వము:—ఆంధ్రతాత్పర్యసహితము	...	1	8	0

శశిలేఖ. ఇది 16 సంవత్సరములనుంచి అవిచ్ఛిన్నముగా వారమునకు రెండుసారులు ప్రచురింపబడుచున్న వార్తాపత్రిక. ఇందు దేశదేశముల సమాచారములు ఇంగ్లీషులోని మహోపన్యాసముల భాషాంతరీకరణములు సాంఘిక, పరిశ్రామిక, రాజకీయ, భాషావిషయక, అంశములనుగురించిన చక్కనివ్యాసములు కలిగియుండును. చందా సం॥ మునకు 6-0-0 మాత్రమే.

పైధరలలో వి. పి. పోస్టుకర్చులు చేరియున్నవి.

విక్రయ ప్రదేశము.

గట్టుపల్లి- శేషాచార్యులు,
శశిలేఖాఆఫీసు, జార్జిటవున్, చెన్నపురి.

ఈ క్రిందిగ్రంథములు చక్కఁగ మంచికాకితములమీఁద ముద్రింపబడి విక్రయమునకు సిద్ధముగనున్నవి.

			ప్రతి 1-కి రూ.	అ.
శృంగారనైషధము	...	...	0	10
విజయవిలాసము	...	...	0	5
ఐవన్హో, అద్భుతమైన నవల	...	...	0	6
అప్పకవీయము, చక్కఁనికూర్పు, శుద్ధప్రతి		...	1	6
వసుచరిత్రము, క్రొత్తకూర్పు, ఎంతోబాగుగనున్నది		...	2	8
రసికజనమనోభిరామము	...	...	0	8
రాధికాసాంత్వనము	...	...	0	6
భాస్కరరామాయణము, చక్కఁనికూర్పు		...	2	3
డిటో మేలుప్రతి	...	...	4	0
కళాపూర్ణోదయము, చక్కఁనిప్రతి	...	...	1	3
రాఘవపాండవీయము, సటీక	...	...	1	8
హరిశ్చంద్రోపాఖ్యానము, శంకరకవికృతము		...	0	8
పురాణనామచంద్రిక	...	...	3	8
రంగనాథరామాయణము, చక్కఁనికూర్పు		...	2	8
గజేంద్రమోక్షము, సటీక	...	...	0	6
మదాలస, నవల		అచ్చగుచున్నది.		
డిటో తాత్పర్యము		...	1	8
అమరము, మూలము, చక్కనిప్రతి, చిన్నసైజు		...	0	6
రామకర్ణామృతము, డిటో		అచ్చగుచున్నది.		

రామ, లక్ష్మీ, శివ, సుబ్రహ్మణ్య, గణపతిసహస్రనామములు మంచికాకితములమీఁద చక్కఁగ అచ్చగుచున్నవి.

ఇవి మొదలగుసంస్కృతాంధ్రగ్రంథములు అనేకములు మాయొద్దనున్నవి. క్యాటలాగులు చూడ కోరినాము.

చెన్నపురి, తండియార్పేట. } వావిళ్ల - రామస్వామిశాస్త్రులు అండ్ సన్స్.

శ్రీభగవద్గీతాప్రకటనము.

శ్రీమద్భగవద్గీతలకు, ఇదివఱకుఁ బ్రసిద్ధముగా నుండు, ౧-౨. శ్రీమదానందగిరిటీకాసహిత శ్రీమచ్ఛంకరభగవత్పాదీయభాష్యము, 3. శ్రీశంకరానందీయవ్యాఖ్యానము, ౪. హనుమద్విరచితవ్యాఖ్యానము, ౫. మధుసూదనసరస్వతీకృతవ్యాఖ్యానము, ౬. శ్రీధరీయము, ౭. పరమార్థప్రపఅనుసద్వైతవ్యాఖ్యానములకును, ౮. శ్రీమద్రామానుజాచార్యకృత విశిష్టాద్వైతభాష్యమునకును, ౯. శ్రీమన్మధ్వాచార్యకృత ద్వైతభాష్యమునకును దెనుఁగున భాషాంతరీకరణరూప మగు పరమార్థచంద్రిక యను విపులమయిన యాంధ్రవ్యాఖ్యానము మూలసహితముగా ముద్రింపఁబడుచున్నది. ఇది ప్రకృతము నెల ౧-కి రాయల్ ఆక్టేవో 3౨ పుటలు గల సంచిక యొకటిచొప్పునఁ బ్రకటింపఁబడును. మొదటిసంచిక సౌమ్యసంవత్సర పౌషశుద్ధపూర్ణిమనాఁడు వెలువడి యిప్పటికి ౮సంచిక లయ్యెను. సంవత్సరము ౧-కి చందా పోస్టేజితో రు. 3-౦-౦. పోషకచందా ౬-౦-౦. గ్రంథమునకంతయు మొత్తము చందా ౧౫-౦-౦. పోషకులకు ౨౫-౦-౦.

శ్రీమదాంధ్రవచనభాగవతప్రకటనము.

శ్రీ వేదవ్యాస ప్రణీతమయిన శ్రీమద్భాగవతమునకు సరియయిన తెనుఁగువచనము ప్రకటింపఁబడుచున్నది. గ్రంథము తేటతెనుఁగుమాటలతోఁ బండితపామర జనరంజకముగాఁ సులభశైలిని వ్రాయఁబడుచున్నది. మేలి దళసరి కాగితములందు స్ఫుటములైన పెద్దయక్షరములతో నెల ౧-కి రాయల్ ఆక్టేవో ౪౦ పుటలు గల సంచిక యొకటి చొప్పున నీయాశ్వయుజ శు౧౫లు మొదలు ప్రకటింపఁబడును. సంవత్సరము చందాపోస్టేజీతోరు. 3-౦-౦ మఱియు నాంధ్ర ప్రబంధములను సవరించి పరిశుద్ధముగా ముద్రించుచున్నారము, మాప్రచురించు గ్రంథములన్నియు బుచ్చుకొనునట్టి శాశ్వత చందాదారులకు రు. 1-కి అ. 4 చొప్పునఁ దగ్గించి పోస్టేజి పుచ్చుకొనకయే పంపఁబడును. విశేషములు మాప్రకటన పత్త్రికలచేఁ దెలియును.

చదలువాడ - సుందరరామశాస్త్రులు.

1910 సం, సెప్టంబరు. } శారదాంబావిలాస ముద్రాక్షరశాలాధిపతి, 319 నెం. తిరువట్టూరుహైరోడు, రాయపురంపోష్టు, మద్రాసు.

వేదము - వేంకటరాయశాస్త్రి.

జ్యోతిష్మతీముద్రాక్షరశాల. 4, మల్లికేశ్వరవీథి, ముత్యాలపేట, మదరాసు.

సంస్కృతగ్రంథములు.

పంచతంత్రము.— మూలమాత్రము. 1-8 అ.
హితోపదేశము.— ,, 1. రు.
దశకుమారచరిత్రము.— ,, రు. 1-4 అ.
అమరుకము-శృంగారలక్ష్మ్యము-సంవ్యాఖ్య-తె.పూర్ణటీక. ... 1 రు.
మేఘసందేశము సం. వ్యాఖ్య-తె. పూర్ణటీక. 294 పు. ... 2 రు.
విక్రమార్క-చరిత్ర-తె. విపుల టిప్పణము. ... 12 అ.
భోజచరిత్ర-తె. టిప్పణము. 8 అ. ద్వితీయ ముద్రణము. ... 1 అ.
బిల్హణచరిత్ర-తె. పూర్ణటీక. ... ... 6 అ.
పుష్పబాణవిలాసము—సం. వ్యాఖ్య-తె. పూర్ణటీక. ... 8 అ.
రసమంజరి—శృంగార విస్తరము. తె. పూర్ణటీక. ... 12 అ.
ప్రియదర్శికానాటిక—సం. టిప్పణము. తె. పూర్ణటీక. ... 1 రు.
శబ్దమంజరీ తిజంతమంజరులు—ఆంధ్రవివరణ సమేతము. ... 6 అ.
భర్తృహరిసుభాషితము-సం. వ్యా-తె. పూర్ణటీక. రు. 2-4 అ.

ఆంధ్రగ్రంథములు.

ఉషానాటకము—కలలో ఉష పెండ్లి. ... ... 10 అ.
ప్రియదర్శికానాటిక.—శ్రీహర్షకృతికి తెనుఁగు. వత్సరాజాంతఃపురకథ. 6 అ.
శాకుంతలనాటకము—కాళిదాసకృతికి తెనుఁగు.... ... 12 అ.
ప్రతాపరుద్రీయనాటకము-'ఢిల్లీసుల్తాన్ పట్టుకపోతాన్'. ... 1 రు.
నాగానందనాటకము—విద్యాధరవిభుకథ, సటిప్పణము. ... 8 అ.
గ్రామ్యభాషాప్రయోగనిబంధనము—నీచపాత్రములకు గ్రామ్యము పెట్టనిది నాటకము కాదని సిద్ధాంతించుట. ... ... 8 అ.
ఆంధ్రప్రసన్నరాఘవనాటకవిమర్శనము— ... ... 2 రు.
కావ్యాలంకారచూడామణి—విన్నకోట పెద్దనకృతి. ... 1 రు.
పారిజాతాపహరణము.—4 అ. పెద్దయక్షరములది. ... 8 అ.
కథాసరిత్సాగరము.—సులభ వచనగ్రంథము స్త్రీలకును పఠనార్హము. అద్భుత నీతివ్యవహారకథలు. 1092 పు. ... ... 4 రు.
ఇదే పూర్వభాగము. రు. 2-2 అ. ఇదే ఉత్తరభాగము. రు. 2-2 అ.
సారంగధరచరిత్ర.—చేమకూర వేంకటపతి కృతపద్యకావ్యము, సవ్యాఖ్యానము. ... ... రు. 1-4 అ.

ఆంధ్రులపౌరుషము! ఆంధ్రులయౌన్నత్యము!! ఆంధ్రులబుద్ధివైభవము!!

ఆంధ్రులచరిత్రము.

పౌరుషమునందును, పాండిత్యాతిశయంబునందును, రాజ్యవిస్తారంబునందును పూర్వపు ఆంధ్రులు హిందూదేశములోని యితరదేశములవారికి దీసిపోవువారు కారని యీగ్రంథము సప్రమాణముగా సిద్ధాంతీకరించుచున్నది! ఇప్పటి యాంధ్రులవలెనే మన పూర్వపు టాంధ్రులుగూడ కూపమండూకములు అని యనుకొంటిరా? ఆంధ్రు లొకప్పుడు, మగధ సామ్రాజ్యమును, ఇంకొకప్పుడు మహారాష్ట్రమును, మఱియొకప్పుడు యవద్వీపమును, వేఱొకప్పుడు పాండ్యచోళదేశంబులు జయించి రని మీరు కలనైన నెఱుంగుదురా? ఎఱుఁగనియెడల ఈగ్రంథము జదువుడు.

శ్రీయుత చిలుకూరి - వీరభద్రరావుగారిచే రచింపబడినది

చందాదారులకు పోస్టేజితో 1 0 0 ఇతరులకు పోస్టేజిగాక 1 4 0

కలరా.

విశూచి యని మనవారలు బిలుచు కలరా జాడ్యము రోజురోజు మన దేశమునందు వ్యాపించి అనేకప్రాణముల హరించుచున్నందున, సాధ్యమయినంతవరకు నీమృత్యుదేవత బారినుండి తప్పించుకొందురుగాక యని ఈ చిన్నపొత్తము శ్రీయుత ఆ. లక్ష్మీపతి, బి. ఏ, ఎం. బి. సి, ఎం గారిచే రచింపబడినది. ఇందు కలరా వ్యాపించు విధము, దానినడ్డగించుమార్గములు, చికిత్స అను మూడుప్రకరణములు గలవు. ఇందలి అంశములు సోదాహరణపూర్వకముగా అనుభవమును బట్టియు, వైద్యశాస్త్రపారీణుల గ్రంథములను బట్టియు ఎత్తి వ్రాయబడినవి. ఆయుర్వేద శాస్త్రప్రకారము ఇంగ్లీషు వైద్యశాస్త్రప్రకారము, మందులు, పథ్యపానీయములు వివరింపబడినవి. కావున ఎల్లవారికి నిది సంజీవివంటిది. 1911-వ సంవత్సరము జూన్ నెలలో జరుగబోవు 'విజ్ఞానచంద్రికా పరిషత్' పరీక్షకు పఠనీయము. ఉత్తమమై ఉపయోగకారియై కొద్దివెలకు దొరకునది యని యందరు పొగడియున్నారు.

చందాదారులకు పోస్టేజితో రూ. 0 4 0
ఇతరులకు పోస్టేజికాక ,, 0 5 0

మేనేజరు, విజ్ఞానచంద్రిక, చింతాద్రిపేట, మద్రాసు.

అద్భుతమైన నవల. క్యాలికో బైండు.

రాణీ సంయుక్త.

ఇదియొక చరిత్రవిషయకనవల. పృథ్వీరాజు యొక్కయు, సంయుక్త యొక్కయు, దేశాభిమానము, పరాక్రమము, ఎంతయు రసవంతముగా వర్ణింపబడినవి. హిందూసామ్రాజ్య నాశనమునకు కారణములును, తురుష్కులీ దేశము మొదటవచ్చినప్పు డీదేశపుస్థితియు, నిందు చక్కగా వివరింపబడినవి. దీనినిజూచి నలుగురు గ్రంధకర్తలు నాలుగునాటకములను వ్రాసిరననదియే దీనియోగ్యతను జాటుచున్నది. విద్వాంసులు, పత్రికాధిపతులు దీనిని నెక్కువగా పొగడియున్నారు. **228** పుటలు. శ్రీయుత వేలాల సుబ్బారావుగారి ప్రణీతము. మాచందాదారులకు అంచెకూలితో **0-9-0.** ఇతరులకు అంచెకూలిగాక **0-12-0** లు.

"కథ శౌర్యరసముతో, శృంగారరసముతోను నిండి చదువుటకు మనోహరముగనుండును. నాయికానాయకులైన సంయుక్త పృథ్వీరాజుల దృఢానురాగమును సాహసకార్యములును నిగ్రహానుగ్రహములును, సంతోషవిభ్రాంతి భావములను జదువరులకుఁ గలిగించును. సంయుక్తకు గురువైన దేవశర్మయొక్క ప్రజ్ఞాసాహసము లద్భుతములు. నవలను బ్రారంభించినవారలకు సాంతముగ జదువను గుతూహలముగలుగును. హిందూదేశమునందలి వనితాలోకమునుం బునరుద్ధారణచేయుట కాంగ్లేయులపాలనమును భగవంతుడు ప్రసాదించి నటులు దీనిని జదివినవారికి దోచగలదు."

ఆంధ్రపత్రిక.

☞ మాకు 5 గురు చందాదారుల సంపాదించినవారికి ఈగ్రంథము ఉచితముగా నీయబడును.

మేనేజరు, విజ్ఞానచంద్రిక, చింతాద్రిపేట, మద్రాసు.

ప్రకృతిశాస్త్రముల ప్రథమపాఠములు.

(Natural Science Primers)

1. జంతుశాస్త్రము. **2.** వృక్షశాస్త్రము. **3.** శారీరశాస్త్రము.

బిడ్డల సంరక్షణభారము విశేషభాగము తల్లిదైయున్నదనియు, ప్రసిద్ధికెక్కిన ఘనులనేకుల యౌన్నత్యమునకు తల్లులే కారణభూతులనియు సర్వసాధారణముగ మనము వినుచున్న సంగతియే. బిడ్డలు కుతూహలముతో నడిగిన విషయములకు క్రమముగు జబాబు జెప్పలేకగాని పనితొందరలోనున్నప్పుడు విసుగునగాని వారియుత్సాహమును చెడగొట్టకుండ తగువిషయములచిన్నతనములోనే వారలకు నచ్చజెప్పుట తల్లిదండ్రుల భారమైయున్నది.

సామాన్య విద్యగల స్త్రీ పురుషులు చదువదగిన శైలిలో ప్రకృతి శాస్త్రములను గురించిన చిన్న పుస్తకములు ఇదివరకులేవు. ఈపుస్తకములు ప్రతి స్త్రీయును చదివి తనబిడ్డలకు దొడ్లలోనుండు చెట్ల విషయములను, ఇంటిలో దిరిగాడు పిల్లి కుక్క మొదలగు సామాన్య జంతువుల విషయములను చక్కగ జెప్పిబాలుర పరిశీలనాది శక్తులను అభివృద్ధి నొందించుటకు విశేష సహాయకారియగును.

ప.రా:— ఈపుస్తకములో నూతన చట్టముల ననుసరించి ఎలిమెంటరీ స్కూలు పిల్లలకు చెప్పవలసిన అంశములన్నియు వ్రాయబడియున్నందున నిది ఎలిమెంటరీస్కూలు ఉపాధ్యాయులకును మిక్కిలి లాభకారియనుటకు సందేహములేదు. ఈపుస్తకము చందాదారులుకాని వారలు కోరునెడల వేరు వేరుగ మూడు భాగములుగ నియ్యబడును.

ఇది క్రిస్టియన్ కాలేజిలో ప్రకృతి శాస్త్రోపాధ్యాయులై ప్రవీణత గన్న శ్రీయుత. కె. శీతారామయ్య బి. ఏ., ఎల్. టి. గారిచే రచియింపబడినది.

వెల మాచందాదారులకు పోస్టేజితో	రు **1-2-0**
ఇతరులకు పోస్టేజి కాక	**1-10-0**

మేనేజరు, విజ్ఞానచంద్రిక, చింతాద్రిపేట, మద్రాసు.

END OF TITLE